

はじめに

I. 生物実験実習における動物と人間の安全のために

II. 動物の福祉

- [1] 実験動物の保管および愛護・法規
- [2] 実験動物の飼養・保管・利用に関する基本姿勢
- [3] 実験動物の苦痛・安楽死
- [4] 宮崎大学動物実験委員会のきまり等

III. 動物の管理と保定

- (1) ウシ
- (2) ウマ
- (3) ヤギ・ヒツジ
- (4) ブタ
- (5) イヌ
- (6) ネコ
- (7) ウサギ
- (8) マウス・ラット
- (9) モルモット
- (10) ハムスター
- (11) ニワトリ・ウズラ
- (12) 魚類
- (13) 両生類

IV. 人畜（獣）共通感染症

- (1) ウシ
- (2) ウマ
- (3) ヤギ・ヒツジ
- (4) ブタ
- (5) イヌ
- (6) ネコ
- (7) 実験動物・野生動物
- (8) 鳥類由来の人畜共通感染症
- (9) 新興感染症

V. バイオハザード

- (1) バイオハザードの概念
- (2) 感染動物実験における安全対策
- (3) 家畜およびその他の動物の感染症
- (4) 実験室の設備
- (5) 実験室の清掃
- (6) 実験着等
- (7) 無菌操作
- (8) 滅菌

- (9) 消毒
- (10) ピペット操作
- (11) 注射器、注射針
- (12) 遠沈操作
- (13) ホモジナイザー
- (14) 凍結乾燥
- (15) 超音波処理
- (16) 動物感染実験
- (17) 病理解剖
- (18) 臨床細菌
- (19) 微生物の保存
- (20) 微生物の抵抗性
- (21) 実験室内感染の可能性
- (22) 封じ込め

VI. 遺伝子組換え実験操作と法規

VII. 動物の伝達性海綿状脳症（TSE）の実験指針等

VIII. 実験動物の微生物制御

IX. フロンティア化学実験総合センター

実験支援部門 生物資源分野（設備・概要等）

X. 機械器具類

- 1. ミトクローム
- 2. オートクレイブ
- 3. 遠心分離機
- 4. 解剖器具
- 5. 注射器類
- 6. ガスボンベ
- 7. 冷凍関係
- 8. X線発生装置

X I. 薬物毒と動物毒

薬毒物関係
動物毒関係

X II. 事故発生時の応急処置について

XIII. 農場実習・臨床実習における人獣共通感染症 感染防除対策

XIV. 参考資料：動物関係の関連法規等

生物実験編

はじめに

本マニュアルは、生物実験、特に動物や植物等を用いる学生実験・実習の手引書として作成したものです。実験・実習の前にどうぞ熟読して下さい。初版は1991年3月に作成したのですが、今回、大学の独立行政法人化に伴い、急きょ見直しをしました。初版からすると、社会通念や認識が変革した部分があるし、関連法規の改定・追加等もなされておりますので、可能な限り追加・修正しました。

大学での実験・実習は、生きた動物・植物・微生物等に直接接しなければ、生命の本質の研究が進まない部分がありますので、現段階では、全てを他の方法での代替えはできない状態であることをまず理解して下さい。全ての生命の倫理を常に認識しながら、合理的で無駄のない実験計画に基づき、指導者の指示に従い、動物等を丁寧に扱い、実験・実習に取り組んで下さい。

同時に、実験には思いもよらない実験者自身への危険性もあります。この手引書には、必要最低限の留意項目しか書いてありませんので、どうか各自が常に安全性に留意し、事故の無いように気をつけて下さい。

学生は、やがて各研究室に所属することとなり、さらに高度な実験研究を開始することになりますが、その段階では各研究室の教員（教官）の指導に従って、事故のないように安全性にはさらに留意し、有意義な実験研究を進めて下さい。

今回の見直しに当たっては、農学部安全管理委員会委員以外の宮崎大学フロンティア科学実験総合センターの越本知大先生、片山哲郎先生にも分担執筆いただきました。なお、準備・検討に要する時間的制約があり、実験・実習にかかわっておられる全教官からの原稿を収集したものではありません。従いまして、未だ不完全な点が多々あると思われますので、今後、少しずつ追加・修正等を繰り返し、より充実したものにしていきたいと思っております。

2005年1月

宮崎大学農学部安全管理委員会

I. 生物実験実習における動物と人間の安全のために

長い歴史の中で、人間にとって動物は、恐ろしい敵であり、同時に頼もしい仲間であり、時には貴重な食物でもあったが、少なくともある種の威厳をもった存在であった。しかし現在、実験に使われている動物は、人間のために最大限に利用される道具となった感があり、種の存続に不可欠な繁殖さえも人間の手に委ねられ、奇形の動物が量産されている。

このような圧倒的に人間が優位に立った状況の中で、科学の発展が目的としても、動物実験を絶対悪とするもの、必要悪とするもの、当然視するものなど、意見はさまざまである。そのため、種々の法律等がつくられているが、まず動物実験を行う科学者自身が動物実験、実験動物をどのように位置づけるかが問われるべきである。この考えなしに、広い意味での動物実験の安全性は得られない。

実際の動物実験操作を安全に遂行するためには、動物に対する十分な知識と技術が求められる。動物を飼うための環境、飼料、管理方法、かかり易い病気、性格、特性、解剖、生理、保定法、麻酔法など、多くの知識が必要である。また、人獣（畜）共通の感染症も多くのが知られていることから、実験者自身の健康・安全にも十分留意して、実験・実習は遂行されなければならない。

Ⅱ. 動物の福祉

[1] 実験動物の保管および愛護・法規

動物実験は、生物系の研究において最も重要で、欠くことのできない手段となっている。しかし、他の分野で行われている物理・化学的実験とは決定的に異なるということも認識する必要がある。すなわち、痛みを感じ、苦しみを感じる生命体を実験対象としているため、実験に伴う安全性の配慮と同時に、生命体の扱いに対する倫理性が厳しく問われている。動物実験の倫理性は、急性のおよび慢性的な痛み、苦しみの排除（虐待防止）、および不必要な殺の禁止に主眼がおかれてきた。このような動物に対する倫理観は、世界の共通認識であり、各国とも「動物の福祉法」という形で、法的な規制がなされている。

わが国においても、1973年に制定された「動物の保護及び管理に関する法律」は改正され、「動物の愛護及び管理に関する法律」と名称も変わり、2000年12月1日に施行されました。この法律には、動物の虐待の防止、動物の適正な取扱いについての規制、その他動物の愛護に関する事項や罰則等について示されている。また、1980年「実験動物の飼養及び保管等に関する基準」が示され、飼養、保管ならびに措置のあり方が義務づけられている。まずそれらの法規の一部を読んで下さい。さらに全文を見たい場合はインターネット検索または専門書等を利用して熟読して下さい。

- 法規等：動物の飼養、保管、愛護に関する法規として、下記の2つの法規の一部を転載しておきます。
- 動物に関する法規等は、本マニュアルの最後の項（参考資料）に示しましたようにいろいろありますし、また度々、改定・追加等がなされますので注意して下さい。

[実験動物の飼養及び保管等に関する基準]

(昭和55年3月27日 総理府告示 第6号)

第1 一般原則

管理者等は、実験動物の生理、生態、習性等を理解し、並びに愛情をもって飼養し、及び科学上の利用に供するように努めるとともに、責任をもってこれを保管し、実験動物による人の生命、身体又は財産に対する侵害及び生活環境の汚損を防止するように努めること。

第2 定義

この基準において、次の各号に掲げる用語の意義は、当該各号に定めるところによる。

- (1) 実験動物： 実験等の利用に供するため、施設で飼養し、又は保管している哺乳類及び鳥類に属する動物（施設に導入するための輸送中のものを含む）をいう。
- (2) 実験等： 動物を教育、試験研究又は生物学的製剤の製造の用その他科学上の利用に供することをいう。
- (3) 施設： 実験動物の飼養若しくは保管又は実験等を行う施設をいう。
- (4) 管理者等： 管理者、実験動物管理者、実験実施者及び飼養者をいう。
- (5) 管理者： 実験動物及び施設を管理する者をいう。
- (6) 実験動物管理者： 管理者を補佐し、実験動物の管理を担当する者をいう。
- (7) 実験実施者： 実験等を行う者をいう。
- (8) 飼養者： 実験動物管理者又は実験実施者の下で実験動物の飼養又は保管に従事する者をいう。

第3 導入に当たっての配慮

- 1 管理者及び実験動物管理者は、施設の立地、整備状況及び飼養能力並びに実験実施者が策定した実験等の計画等を勘案のうえ定められた当該施設の計画に基づき実験動物を導入するように努めること。
- 2 実験動物の輸送に当たる者は、その輸送に当たっては、次の事項に留意し、実験動物の健康及び安全並びに実験動物による事故の防止に努めること。
 - (1) 実験動物の疲労及び苦痛をできるだけ小さくするため、なるべく短い時間による輸送を選ぶこと。
 - (2) 輸送中の実験動物には、必要に応じ適切な飼料及び水の給与を行うこと。
 - (3) 実験動物の生理、生態、習性等を考慮の上適切に区分して輸送する方法を採るとともに、輸送に用いる車両、容器等は、実験動物の健康及び安全を確保し、並びに実験動物の脱出防止するために必要な規模、構造等のものを選定すること。
 - (4) 実験動物の微生物、汚物等により環境が汚染されることを防止するために必要な措置を講ずること。
- 3 実験動物管理者は、施設への実験動物の導入に当たっては、必要に応じて適切な検疫を行い、実験実施者、飼養者及び他の実験動物の健康を損ねることのないようにすること。

第4 実験動物の健康及び安全の保持

- 1 管理者は、実験動物に関する知識及び経験を有する者を実験動物管理者に充てるようにすること。
- 2 管理者は、実験動物の飼養及び保管については、その生理、生態、習性等に応じて適切な設備を設けるようにすること。
- 3 実験動物管理者、実験実施者及び飼養者は、次の事項に留意し、実験動物の健康及び安全の保持に努めること。
 - (1) 実験動物の生理、生態、習性等に応じ、かつ、実験等の目的に支障を及ぼさない範囲で、適切に飼料及び水の給与を行うこと。
 - (2) 実験動物が実験等の目的に係わる疾病以外の疾病に罹患することを予防する等必要な健康管理を行うこと。

第5 実験等の実施上の配慮及び終了後の処置

- 1 実験実施者は実験等の目的を達成するために必要な範囲で実験動物を適切に利用するよう努めること。
- 2 実験動物管理者又は実験実施者は、次の事項に留意し、実験等の実施及び実験等の終了後の処置に当たるように努めること。
 - (1) 実験等に当たっては、その実験等の目的に支障を及ぼさない範囲で麻酔薬等を投与すること等によりできる限り実験動物に苦痛を与えないようにするとともに、保温等適切な処置を採ること。
 - (2) 実験等を終了し、又は中断した実験動物を処分する時は、速やかに致死量以上の麻酔薬の投与、又は頸椎脱臼等によって、実験動物にできる限り苦痛を与えないようにすること。
 - (3) 実験動物の死体については、適切な処置を講じ、人の健康及び生活環境を損なわないようにすること。

第6 危害防止

- 1 管理者等は、実験動物の飼養及び保管並びに実験等に関係のない者が実験動物に接することのないようにすること。

- 2 実験動物管理者、実験実施者及び飼養者は、次により、相互に実験動物による危害防止に必要な情報の提供等を行うように努めること。
- (1) 実験動物管理者は、実験実施者に対して実験動物の取扱い方法についての情報を提供するとともに、飼養者に対し、その飼養又は保管について必要な指導を行うこと。
 - (2) 実験実施者は、実験動物管理者に対して実験等に利用している実験動物についての情報を提供するとともに、飼養者に対し、その飼養又は保管について必要な指導を行うこと。
 - (3) 飼養者は、実験動物管理者及び実験実施者に対して実験動物についての状況を報告すること。
- 3 管理者は、実験動物に疾病のり患を予防するため、実験動物管理者及び飼養者の健康について必要な健康管理を行うこと。
- 4 管理者等は、実験動物が保管場所から脱出しないよう必要な措置を講ずること。
- 5 管理者は、実験動物が脱出下の場合の措置についてあらかじめ対策を講じ、事故の防止に努めること。
- 6 管理者は、地震、火災等の非常災害に際して採るべき緊急措置を定め、非常災害が発生したときは、速やかに実験動物を保護し、及び実験動物による事故の防止に努めること。

第7 生活環境の保全

管理者等は、実験動物の汚物等の適切な処置を行い、及び施設を常に清潔にして微生物等による環境の汚染、悪臭の発生等を防止し、並びに施設の整備等により騒音の防止に努めること。

第8 実験動物生産者の採るべき措置

実験等のため哺乳類及び鳥類に属する動物を生産する者は、次の事項に留意し、動物の生理、生態、習性等进行理解し、及び愛情をもって飼養するように努めるとともに責任をもってこれを保管すること。

- (1) 動物の生理、生態、習性等に応じた適切な施設を設け、適切に飼料及び水の提供を行い、動物が疾病にり患することを予防する等必要な措置を講ずること。
- (2) 生活環境の保全のため、動物の汚物等の適切な処置を行い、及び生産の場を常に清潔にすることにより、環境の汚損の防止に努めるとともに生産に従事する者の動物からの疾病のり患を予防する等必要な健康管理を行うように努めること。

第9 補 則

管理者等は、哺乳類及び鳥類に属する動物以外の動物を実験等に利用する場合においてもこの基準の趣旨にそって措置するよう努めること。

第10 適用除外

- 1 この基準は、畜産に関する飼養管理の教育若しくは試験研究又は畜産に関する育種改良を行うことを目的として飼養し、又は保管する実験動物の管理者等には適用しない。
- 2 この基準は、生態の観察を行うことを目的として飼養し、又は保管する実験動物の 管理者等には適用しない。ただし、当該実験動物に係わる飼養及び保管に関する基準については、展示動物等の飼養及び保管に関する基準（昭和51年総理府告示第7号）の第3(1を除く)、第4(1の(3)、(4)及び4を除く)、第6及び第7の2に定める事項を準用する。

〔 動物の愛護及び管理に関する法律の一部 〕

「動物の保護及び管理に関する法律」は改正され、名称も変わり、平成12年12月1日に施行された。

目 次

第一章 総則（第一条―第四条）

第二章 動物の適正な飼養及び保管

第一節 総則（第五条―第七条）

第二節 動物取扱業の規則（第八条―第十四条）

第三節 周辺的生活環境の保全に係る措置（第十五条）

第四節 動物による人の生命等に対する侵害を防止するための措置（第十六条）

第五節 動物愛護担当職員（第十七条）

第三章 都道府県等の措置等（第十八条―第二十二条）

第四章 雑則（第二十三条―第二十六条）

第五章 罰則（第二十七条―第三十一条）

附則

第一章 総則

（目的）

第一条 この法律は、動物の虐待の防止、動物の適正な取扱いその他動物の愛護に関する事項を定めて国民の間に動物を愛護する気風を招来し、生命尊重、友愛及び平和の情操の涵養に資するとともに、動物の管理に関する事項を定めて動物による人の生命、身体及び財産に対する侵害を防止することを目的とする。

（基本原則）

第二条 動物が命あるものであることにかんがみ、何人も、動物をみだりに殺し、傷つけ、又は苦めることのないようにするのみでなく、人と動物の共生に配慮しつつ、その習性を考慮して適正に取り扱うようにしなければならない。

（普及啓発）

第三条 国及び地方公共団体は、動物の愛護と適正な飼養に関し、前条の趣旨にのっとり、相互に連携を図りつつ、教育活動、広報活動等を通じて普及啓発を図るよう努めなければならない。

（動物愛護週間）

第四条 ひろく国民の間に命あるものである動物の愛護と適正な飼養についての関心と理解を深めるようにするため、動物愛護週間を設ける。

2 動物愛護週間は、九月二十日から同月二十六日までとする。

3 国及び地方公共団体は、動物愛護週間には、その趣旨にふさわしい行事が実施されるように努めなければならない。

第二章 動物の適正な飼養及び保管

第一節 総則

（動物の所有者又は占有者の責務等）

第五条 動物の所有者又は占有者は、命あるものである動物の所有者又は占有者としての責任を十分に自

覚して、その動物を適正に飼養し、又は保管することにより、動物の健康及び安全を保持するよう努めるとともに、動物が人の生命、身体若しくは財産に害を加え、又は人に迷惑を及ぼすことのないように努めなければならない。

2 動物の所有者又は占有者は、その所有し、又は占有する動物に起因する感染症の疫病について正しい知識を持つように努めなければならない。

3 動物の所有者は、その所有する動物が自己の所有に係るものであることを明らかにするための措置を講ずるよう努めなければならない。

4 内閣総理大臣は、関係行政機関の長と協議して、動物の飼養及び保管に関しよるべき基準を定めることができる。

第四節 動物による人の生命等に対する侵害を防止するための措置

第十六条 地方公共団体は、動物による人の生命、身体又は財産に対する侵害を防止するため、条例で定めるところにより、動物の所有者又は占有者が動物の飼養又は保管に関し遵守すべき事項を定め、人の生命、身体又は財産に害を加えるおそれのある動物として政令で定める動物の飼養について許可を必要とする等により制限し、当該動物の所有者又は占有者その他関係者に対し、当該動物による人の生命、身体又は財産に対する侵害を防止するために必要な措置をとるべきことを命じ、必要があると認めるときは、その職員に、当該動物の所有者又は占有者の飼養施設を設置する場所その他関係のある場所に立ち入り、当該動物の飼養状況を調査させる等動物の飼養及び保管に関し必要な措置を講ずることができる。

第五節 動物愛護担当職員

第十七条 地方公共団体は、条例で定めるところにより、第十三条第一項の規定による入検査又は前条の規定に基づく条例の規定による立入調査その他の動物の愛護及び管理に関する事務を行わせるため、動物愛護管理員等の職名を有する職員（次項において「動物愛護担当職員」という。）を置くことができる。

2 動物愛護担当職員は、当該地方公共団体の職員であって獣医師等動物の適正な飼養及び保管に関し専門的な知識を有するものをもって充てる。

（負傷動物等の発見者の通報措置）

第十九条 道路、公園、広場その他の公共の場所において、疾病にかかり、若しくは負傷した犬、ねこ等の動物又は犬、ねこ等の動物の死体を発見した者は、すみやかに、その所有者が判明しているときは所有者に、その所有者が判明しないときは都道府県知事等に通報するよう努めなければならない。

第四章 雑則

（動物を殺す場合の方法）

第二十三条 動物を殺さなければならない場合には、できる限りその動物に苦痛を与えない方法によってしなければならない。

2 内閣総理大臣は、関係行政機関の長と協議して、前項の方法に関し必要な事項を定めることができる。

（動物を科学上の利用に供する場合の方法及び事後措置）

第二十四条 動物を教育、試験研究又は生物学的製剤の製造の用その他の科学上の利用に供する場合には、その利用に必要な限度において、できる限りその動物に苦痛を与えない方法によってしなければならない。

2 動物が科学上の利用に供された後において回復の見込みのない状態に陥っている場合には、その科学上の利用に供した者は、直ちに、できる限り苦痛を与えない方法によってその動物を処分しなければならない。

3 内閣総理大臣は、関係行政機関の長と協議して、第一項の方法及び前項の措置に関しよるべき基準を定めることができる。

(経過措置)

第五章 罰則

第二十七条 愛護動物をみだりに殺し、又は傷つけた者は、一年以下の懲役又は百万円以下の罰金に処する。

2 愛護動物に対し、みだりに給餌又は給水をやめることにより衰弱させる等の虐待を行った者は、三十万円以下の罰金に処する。

3 愛護動物を遺棄した者は、三十万円以下の罰金に処する。

4 前三項において「愛護動物」とは、次の各号に掲げる動物をいう。

一 牛、馬、豚、めん羊、やぎ、犬、ねこ、いえうさぎ、鶏、いえばと及びあひる。

二 前号に掲げるものを除くほか、人が占有している動物で哺乳類、鳥類又は爬虫類に属するもの。

第二十八条 第十二条第二項の規定による命令に違反した者は、三十万円以下の罰金に処する。

第二十九条 次の各号のいずれかに該当する者は、二十万円以下の罰金に処する。

一 第八条第一項又は第九条第一項の規定による届出をせず、又は虚偽の届出をした者。

二 第十三条第一項の規定による報告をせず、若しくは虚偽の報告をし、又は同項の規定による検査を拒み、妨げ、若しくは忌避した者。

三 第十五条第二項の規定による命令に違反した者。

第三十条 法人の代表者又は法人若しくは人の代理人、使用人その他の従業者が、その法人又は人の業務に関し、前三条の違反行為をしたときは、行為者を罰するほか、その法人又は人に対して各本条の罰金刑を科する。

第三十一条 第九条第二項又は第十条第二項に規定による届出をせず、又は虚偽の届出をした者は、二万円以下の過料を処する。

附 則 (今回の一部改正部分)

(施行期日)

第一条 この法律は、公布の日から起算して一年を超えない範囲内において政令で定める日から施行する。ただし、附則第三条の規定は、公布の日から施行する。 以下略

[2] 実験動物の飼養、保管、利用に関する基本的姿勢

(1) 飼養

実験動物の生理、生態、習性を十分に考慮したうえで、それらに無理がかからぬよう飼養することが要求される。まず、収容空間の広さが確保されねばならない。動物が無理なく方向転換でき、伸び上がっても頭がつかえない程度は最低限必要である。群飼にあっては、さらに社会的ストレスを軽減できる広さが考慮されねばならない。それらは固定的ではないが、おおむね表1に示す程度と考えられている。

表 1. 実験動物に必要な最小飼育スペース

動物種	体 重	飼育方法	床面積/動物	高さ
マウス	<10g	ケージ	38.71 cm ²	12.70cm
	10月15日	ケージ	51.62	12.7
	15 - 25	ケージ	77.42	12.7
	>25	ケージ	96.78	12.7
ラット	<100	ケージ	109.68	17.78
	100 - 200	ケージ	148.4	17.78
	200 - 300	ケージ	187.11	17.78
	300 - 400	ケージ	258.08	17.78
	400 - 500	ケージ	387.12	17.78
	>500	ケージ	451.64	17.78
ハムスター類	<60	ケージ	64.52	15.24
	60 - 80	ケージ	83.88	15.24
	80 - 100	ケージ	103.23	15.24
	>100	ケージ	122.59	15.24
モルモット	≤350	ケージ	387.12	17.78
	>350	ケージ	651.65	17.78
ウサギ	<2kg	ケージ	0.14m ²	35.56cm
	2月4日	ケージ	0.28	35.56
	4 - 5.4	ケージ	0.37	35.56
	>5.4	ケージ	0.46	35.56
ネコ	≤4	ケージ	0.28	60.96
	>4	ケージ	0.37	60.96
イヌ	<15	ケージ	0.74	81.28
	15 - 30	ケージ	1.12	91.44
サル	3月10日	ケージ	0.4	76.2
	15 - 25	ケージ	0.74	91.44
	>25	ケージ	2.33	213.36
ハト		ケージ	0.074	
ウズラ		ケージ	0.023	
ニワトリ	<0.25	ケージ	0.25	0.023
	0.25 - 0.5	ケージ	0.5	0.046
	0.5 - 1.5	ケージ	1	0.093
	1.5 - 3	ケージ	2	0.186
	>3	ケージ	3	0.285
ヤギ・ヒツジ 5頭囲い	25 - 50	囲い	1.16	

ブタ5頭囲い	25 - 50	囲い	0.93	
	100 - 200	囲い	3.72	
ウシ	<350	スタンション	1.49	
	550 - 650	スタンション	2.23	
1-4頭囲い	75 - 200	囲い	4.46	
	500 - 650	囲い	11.52	

獣医実験動物学：光岡ら、川島書店、1990.

次に、餌と水が十分供給されねばならない。体の維持に必要不可欠な程度（質と量）を、汚染されていない状態でしかも容易に摂取出来るように給与する必要がある。さらに快適な温熱環境並びに大気環境を整備する必要がある。飼育下では不適な環境から逃れるという護身行動を取ることが一般には出来ず、従って管理者の保護が必要である。経験的に推奨されている温湿度域を表2に示した。大気環境としては、アンモニアを中心としたガスと浮遊する塵（ほこり）に特に注意する必要がある（表2、3）。

表2. 実験動物施設における環境要因の基準

動物 環境要因	マウス、ラット、 ハムスター類、モルモット	ウサギ、サル、ネコ、イヌ
温 度	20～26℃	18～26℃
湿 度	40～60%（30%以下、70%以上になってはならない）	
換気回数	10～15回／時間	
気流速度	13～18cm／秒	
気流速度	静圧差で50Pa(5mmH ₂ O)高くする（SPFバリア区域）	
気 圧	静圧差で150Pa(15mmH ₂ O)高くする（アイソレータ）	
塵 埃	クラス10,000 ＊（動物を飼育していないバリア区域）	
落下細菌	3個以下 ＊＊ （動物を飼育していないバリア区域）	
	30個以下 （動物を飼育していない通常の区域）	
臭 気	アンモニア濃度で20ppmを超えない	
照 明	150～300ルクス（床上40～85cm）	
騒 音	60ホーンを超えない	

＊：米国航空宇宙局によるクラス分け

＊＊：9cm径シャーレ30分間開放（血液寒天培地48時間培養）

（獣医実験動物学：光岡ら、川島書店、1990）

以上のような飼育環境の整備が重要であるが、その評価は基準に照らした数値にあるのではなく、飼育動物の反応によるものでなくてはならない。それは動物の姿勢、顔貌、行動、生理、体重などにより評価されるべきものであり、1日に最低2回は点検せねばならない。簡単なチェックリストを表3に示した。

表3. チェックリスト

項 目	ポ イ ン ト
姿 勢	健康体の姿勢は重力に抗して保たれている。従って、不健康体では頭、頸、肩は垂れ、全体的に萎縮し、最終的には横臥する。歩様の変化にも留意する。
顔 貌	健康体では、眼瞼が開かれ、眼光鋭く、生き生きしている。病的状態では、反応性も鈍くなり、敏捷性が欠如する。
行 動	不健康体では、行動が量的にも質的にも減少する。給餌に対する摂食反応は遅れ、不活発となる。身繕い行動も減少し、皮毛や皮膚が不潔になり、他個体との接触を避けるため、孤立化する。
生 理	目やに、鼻水、流涎、咳、震え、下痢に注意する。暑熱時の放熱を呼吸で行なう動物では、呼吸速度が熱環境の目安となる。異常のある場合は、体温を測定し、健康時と比較する。
体 重	不健康では体重を維持できず、消瘦化する。肥満も問題である。産卵や泌乳も減少する。

(2) 保管

人並びにその環境に及ぼす侵害、汚損を防止するため、実験動物の脱出防止を計るとともに、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、悪臭などにも十分留意する必要がある。

(3) 利用

実験動物の利用に当たっては、動物の不必要な使用を制限するという大前提のもとに、以下の3原則を考慮に入れねばならない。

Reduction：使用頭羽数の抑制

Replacement：苦痛を知覚する程度の弱い動物、すなわち下等動物への置換ないし非生物への置換

Refinement：苦痛のない処理

Refinementは3つの処理段階で考慮される必要がある。まず実験動物そのものの苦痛性を排除せねばならない。適切な保定（物理的手段）と鎮静剤、鎮痛剤及び麻酔薬の投与（化学的手段）が有効である。ついで、実験処理後の適切な処置が求められる。術後の被覆、保護、保定を確実にし、処理の影響のなくなるまで十分に観察し、獣医的看護を施し、温度、湿度管理など適切な対策を講じる必要がある。麻酔覚醒時の騒乱による事故にも十分に注意する必要がある。不要となった実験動物は、できるだけ苦痛を与えない方法で処分する必要がある。大別して、過量の麻酔薬を投与する方法とそれ以外の化学的方法及び物理的方法がある（表4-1, 2, 3）。苦痛の排除が前提のため、サクシニールコリンクロライドのような筋弛緩剤の使用は意識消失を伴わないので不適当といえる。また、空気栓塞、硝酸ストリキニーネは動物に苦痛を与えるので許可されない。

[3] 実験動物の苦痛・安楽死

動物の安楽死法に関しては、ペット動物だけでなく、畜産動物・野生動物その他全ての動物に対して、人道的な扱いをしなければならない。アメリカ獣医学会は、2000年に動物の安楽死について、獣医大学・医大教官、動物愛護団体、哲学者、心理学者、臨床獣医師、野生動物保護管理官など、各方面の学識

経験者を集め、討論会を開き見解をまとめた。その内容は、2001年3月の獣医師会誌(JAVMA,2001)に総説(2000 report of the AVMA Panel on Euthanasia)として掲載された。その概要が、東京農工大学の小久江栄先生により翻訳されている(臨床獣医、19,80-85,2001)。以下はその概要を示したものである。

1. 安楽死は以下の条件で行うこと。

- 1) 痛みや苦痛ストレスを最小にして意識を失わせ、意識の無い状態で死に至らしめること。なお、ここでいう痛み・苦痛ストレスとは、その強さもさることながら、それが継続する時間が問題になる。弱い痛みやストレスでも、長時間継続しないように注意しなければならない。
- 2) その方法により、確実な死がもたらされること。
- 3) 安楽死処置を行なう者(以下施行者)に危険がないこと。

主要な点は上記の3点であるが、これ以外に、施行者とそれを観察する者に不快感を与えないこと、乱用されるような薬は安楽死には使用しないこと、食用動物の殺処分では、生産物(肉)の品質を低下させないことなど、計12項目にわたる条件が示されている。

2. 各種動物と許容される安楽死薬と方法

下記の「許容される方法による安楽死法」であれば、現時点では学術雑誌、公的文書を問わず異論は出ないものと理解される。ただし、完全なものではなく、将来、人道的言葉の解釈が変わると、新たなリストが加わり従来のリストが外される可能性がある(表4)。

表4-1. 主な実験動物・ペット動物の安楽死に使用する薬物と方法

動物種	許容されている安楽死法	条件によっては許容される方法
マウス・ラット	PB(ペントバルビタール)、吸入麻酔薬、炭酸ガス、一酸化炭素、全身麻酔下塩化カリウム静注	メトキシフルラン、エーテル、窒素ガス、アルゴンガス、頸椎脱臼(ラット体重200g以下の場合)、断頭
ウサギ	PB、吸入麻酔薬、炭酸ガス、一酸化炭素、全身麻酔下塩化カリウム静注	窒素ガス、アルゴンガス、頸椎脱臼(体重1kg以下の場合)穿孔ボルト
イヌ	PB、吸入麻酔薬、炭酸ガス、一酸化炭素、全身麻酔下塩化カリウム静注	窒素ガス、アルゴンガス、穿孔ボルト、電殺
ネコ	PB、吸入麻酔薬、炭酸ガス、一酸化炭素、全身麻酔下塩化カリウム静注	窒素ガス、アルゴンガス
サル	PB	吸入麻酔、窒素ガス、アルゴンガス、炭酸ガス、一酸化炭素
両生類	PB、吸入麻酔薬、炭酸ガス、一酸化炭素、Tricaine methane sulfonate(TMS,MS222)、塩化ベンゾカイン、延髄脊髄破壊	穿孔ボルト、銃殺、頭部打撲後断頭、断頭後脊髄破壊

表4-2. 畜産動物とウマの安楽死に使用する薬物と方法

動物種	許容されている安楽死法	条件によっては許容される方法
反芻動物	PB、全身麻酔下での塩化カリウム静注、食肉検査所での穿孔ボルト	食肉検査所以外での穿孔ボルト、抱水クロール(鎮静後静注)、銃殺、電殺

ブタ	PB、炭酸ガス、全身麻酔下塩化カリウム静注、食肉検査所での穿孔ボルト	吸入麻酔、一酸化炭素、抱水クロラル（鎮静後静注）、銃殺、電殺、撲殺（3週齢以内）
鳥類	PB、吸入麻酔薬、全身麻酔下塩化カリウム静注、炭酸ガス、一酸化炭素、銃殺（野生鳥類のみ）	炭酸ガス、アルゴンガス、頸椎脱臼、断頭、胸部圧迫（小型種に限る）
ウマ	PB、全身麻酔下塩化カリウム静注、穿孔ボルト	抱水クロラル（鎮静後静注）、銃殺、電殺
ミンク・キツネ毛皮用	PB、吸入麻酔薬、炭酸ガス（ミンクは高濃度が必要）、一酸化炭素、全身麻酔下塩化カリウム静注	窒素ガス、アルゴンガス、電気ショック後頸椎脱臼

表4－3．野生動物や動物園動物などの安楽死に使用する薬物と方法

動物種	許容されている安楽死法	条件によっては許容される方法
野生動物	PB、吸入麻酔薬、全身麻酔下塩化カリウム静注	窒素ガス、アルゴンガス、穿孔ボルト、銃殺、捕殺わな（1日に一度はわなを見る）
動物園動物	PB、吸入麻酔薬、炭酸ガス、一酸化炭素、全身麻酔下塩化カリウム静注	炭酸ガス、一酸化炭素、窒素ガス、アルゴンガス、穿孔ボルト、銃殺
海獣	PB、塩酸エトルフィン	銃殺
爬虫類	PB、吸入麻酔（効かない種類あり）、炭酸ガス（効かない種類あり）	穿孔ボルト、銃殺、断頭後脊髓破壊、頭部打撲で気絶させ断頭
魚	PB、吸入麻酔薬、炭酸ガス、Tricainemethane sulfonate (TMS,MS222)、塩化ベンゾカイン、2-phenoxyethanol	頭部打撲で気絶させ断頭後脊髓破壊

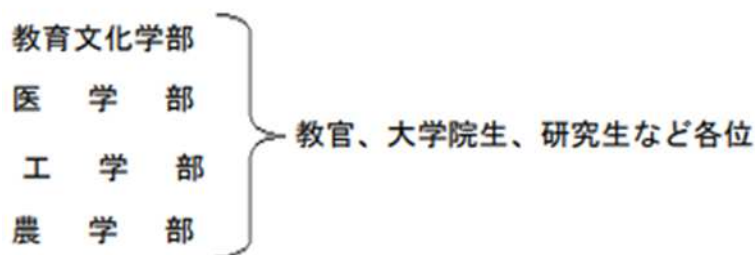
3. 具体的な留意点

- 1) PBの静注：動物へ静注さえできれば、最も一般的で安全な安楽死法で、動物種を選ばない。どの動物でも麻酔量は、約25mg/kg、致死量は約50mg/kgである。早く意識を失わせることが可能で、作用発現は確実である。大動物の場合は、殺処分のためには大量のPBが必要になるから、PBで麻酔し意識を失わせ、塩化カリウム溶液を静注するのが一般的である。
- 2) 塩化カリウム溶液：飽和水溶液の静注または心臓へ。約1～2 mmol/kgで心臓停止。
- 3) 抱水クロラルの静注：ウシ、ウマなどの大動物に使用できる。
- 4) 吸入麻酔薬：ハロタン、インフルラン、エーテルなど。マウス・ラットなどの小型動物を一度に安楽死させる場合。いずれもPBより優れた方法ではない。
- 5) 物理的方法：頭部殴打、電気ショック、ボルトの穿孔等で意識を失わせた後に放血。その他の物理的方法（断頭、脊髓脳髄破壊、頸椎脱臼、銃殺等）は、苦痛を与える時間が極めて短いという理由で許されている方法である。
- 6) 炭酸ガス、一酸化炭素：小動物に使われる。比較的早く意識を失わせることができる。一酸化炭素の場合は、施行者の安全対策が必要である。窒素やアルゴンは動物にはストレスになり、再生し易い欠点がある。

[4] 宮崎大学動物実験委員会のきまり等

本学で動物実験を実施する場合は、「宮崎大学動物実験委員会」のきまりに沿って実験を計画し、誓約書、計画書を委員会に提出し、許可を得て実施することになっております。その書類等は下記のとおりです。

委員会からの説明（平成16年1月の例）：



宮崎大学動物実験委員会

動物実験計画書の提出について

動物実験は、医学・生物学などの研究における重要かつ有効な手段であり、その成果は、社会の発展に貢献してきました。しかし、近年、動物実験についての正当性が討論され、欧米の医学部や獣医科大学では、学生のカリキュラムから動物実験を削除した例も多く報告されております。日本においても、いくつかの市民グループが、動物の非倫理的な殺害、虐待、遺棄を理由として、動物実験の中止や動物実験の情報公開などを要求しております。

宮崎大学では、動物実験が倫理的かつ論理的に行われるようにとの趣旨から、総理府、文部科学省、日本実験動物学会の指針に基づいて、宮崎大学動物実験委員会を設置し、宮崎大学動物実験に関する指針（平成16年4月1日制定）と動物実験計画書を作成いたしました。教育文化学部、医学部、工学部、農学部における動物実験の実態を把握し、動物実験の適正な実施を図りたいと存じますので、動物実験計画書の提出をお願いいたします。参考資料として、（１）宮崎大学動物実験に関する指針と（２）倫理的基準にもとづいたヒト以外の動物種を用いた生物医学実験のカテゴリー分類(A、B、C、D、E)を添付いたします。

なお、動物実験とは、（１）宮崎大学動物実験に関する指針によりますと、「学術研究及び教育あるいは生物学的材料採取のために動物になんらかの拘束、処置を加えること」と定義され、したがって、

（２）カテゴリー分類では、B、C、D、Eの範囲に含まれる実験を意味します。しかし、動物に由来する材料を用いたあらゆる種類の実験の実態を把握し研究を支援する目的で、カテゴリー分類Aに相当する培養細胞や組織などを用いた実験についても、ご提出をお願いいたします。

動物実験の態様が、各学部・学科・課程により著しく異なることが予想されますが、動物実験計画書の書式に対応しない場合でも、暫定的な動物実験計画書として、ご提出下さい。

○ 倫理的基準に基づいたヒト以外の動物種を用いた生物医学実験の分類表

カテゴリー	処 置 例
カテゴリーA 生物個体を用いない実験、 あるいは微生物を用いた実験	生化学的研究、微生物学的研究、組織培養、剖検により得られた組織を用いた研究、屠場から得た組織を用いた研究、発育鶏卵を用いた研究。
カテゴリーB 脊椎動物を用いた実験で、 動物に対してほとんど、あるいはまったく不快感を与えないと思われるもの	実験の目的のために、動物をつかんで保定すること、あまり有害でない物質を注射したり、あるいは採血したりするような簡単な処置、動物の体を検査すること、深麻酔により意識のない動物を用いた実験、短時間（2～3時間）飼料や水を与えないこと、標準的な安楽死法で瞬時に殺処分できる場合、例えば、大量の麻酔薬の投与、軽く麻酔をかけ鎮静状態に陥った動物を断首することなど。

カテゴリーC 脊椎動物を用いた実験で、動物に対して軽微なストレスあるいは痛み（短時間持続する痛み）を伴う実験	麻酔状態で血管を露出させたり、カテーテルを長時間挿入すること、行動学的実験において、意識のある動物に対して短時間ストレスを伴う保定を行うこと、フロイントのアジュバントを用いた免疫、苦痛を伴うが、それから逃れられる刺激、麻酔状態における外科的処置で、処置後も多少の不快感を伴うもの。 カテゴリーCの処置は、ストレスや痛みの程度、持続期間によって、いろいろな配慮が必要になる。
カテゴリーD 脊椎動物を用いた実験で、避けることのできない重度のストレスや痛みを伴う実験	行動学的実験において、故意にストレスを加えること、麻酔状態における外科的処置で、処置後に著しい不快感を伴うもの、苦痛を伴う解剖学的あるいは生理学的処置、苦痛を伴う刺激を与える実験で、動物がその刺激から逃れられない場合、長時間（数時間あるいはそれ以上）にわたって動物の体を保定すること、母親を処分して代理の親を与えること、攻撃的な行動をとらせ、自分自身、あるいは同種他個体を損傷させること、麻酔薬を使用しないで痛みを与えること、例えば、毒性試験において、動物を死に至らしめる場合、動物が耐えることのできる最大の痛みに近い痛みを与えること、つまり、動物が激しい苦悶の表情を示す場合、例えば、放射線障害をひきおこすこと、ある種の注射、ストレスやショックの研究など。 カテゴリーDに属する実験を行う場合には、研究者は、動物に対する苦痛を最小限のものにするために、あるいは苦痛を排除するために、別の実験計画を考案する責任がある。
カテゴリーE 麻酔していない意識のある動物を用いて、動物が耐えることのできる最大の痛みに近い痛み、あるいはそれ以上の痛みを与えるような処置	手術する際の保定のため、麻酔薬を使わずに、単に筋弛緩薬あるいは麻痺性薬剤、例えばサクシニルコリンあるいはその他のクラーレ様作用を持つ薬剤を使うこと、麻酔していない動物に重度の火傷や外傷をひきおこすこと、精神病のような行動をおこさせること、家庭用の電子レンジあるいはストリキニーネを用いて殺すこと、避けることのできない重度のストレスを与えること、ストレスを与えて殺すこと。 カテゴリーEの実験は、それによって得られる結果が重要なものであっても決して行ってはならない。なお、カテゴリーEに属する大部分の処置は、アメリカ合衆国の法律でも禁止されている。

Laboratory Animal Science. Special Issue:11-13,1987による

別紙様式 1 [動物実験計画書（新規・継続・変更）](#)

別紙様式 2 [誓約書](#)

III. 動物の管理と保定

(1) ウシ

① 管理

飼料と水の適切な給与が何よりも大切。出来る限り粗飼料を与え、濃厚飼料の多給を避ける。また、飼料を変える時は徐々に移行する。穀類の盗食は第一胃急性食滞を招き、死につながる。牛舎の床は多少濡れても滑らないように、必要ならばゴムのマット等を敷く。また、糞や尿で体が汚れないような構造にする。ときどき牛の蹄を削り、歩き易くすることも大切。病気は子牛の時期に多く、中でも肺炎と下痢が怖い。

② 保定

牛は従順な動物で扱い易いが、反抗すればとても人間はかなわない。ふだんから信頼関係の醸成を。広いところに放たれた牛は容易につかまらない。追いかけて回さずに、狭い囲いに追い込んでつかまえる。保定には頭をつなぐことが肝要。このために、頭絡と鼻環が使われる。鼻環は強く引くと牛の鼻が切れるので鼻環に付けた引綱を一度頭の後ろに回してから短く、しっかりとつなぐ。牛の武器は角、頭で突くか、後肢で前または側方に蹴ること。角は切る。蹴られない為には牛に密着するか十分に離れる。尾は切れるので強く引っ張ったり、柱などに綱でつながない。長時間横にしておくと胃の中に多量のガスがたまって危険。

(2) ウマ

馬は繊細な動物であり、細心の注意を払わないと、人も馬も大けがをする。

① 管理

適切な飼料と水の給与がもっとも大切である。餌を急に変えたり、カビの生えた餌を与えると激しい腹痛（せん痛）を起こす。適度な運動を欠かさない。運動しない馬は力が余っていらいらし、扱いにくい。蹄は馬の命であり、湿気、乾燥を避け、清潔に保ち、定期的に削蹄、装蹄を施す。蹄鉄を付けていない場合には硬い所を歩かせない。

② 保定

大きい音や速い動きに対して馬は恐怖を示す。声をかけながら、ゆっくり近づき、軽く頸部を愛撫する。馬の武器は口と蹄。噛む力は強く、噛むと後方に引くので食いちぎられることになる。後肢で後方に蹴るとかなり遠方まで届く。十分な距離をおくか、馬に密着する。立ち上がって前肢で踏むこともある。馬小屋に入るときは逃げ道を作ってから入る。馬の弱点は鼻と耳。鼻、耳は手または鼻稔子でねじると、馬は痛みで動けなくなる。歯は“はみ”をかけて手綱で馬を操作するのに利用する。馬は頭絡と引き手綱で扱う。馬を引くときは前を向き、足を踏まれないように。踏まれたときの用心にしっかりした靴を履く。つなぐ時は短くつなぎ、何かあった時には直ぐにほどけるようなつなぎ方をする。

(3) ヤギ・ヒツジ

緬・山羊とも非常に扱い易い動物で、噛んだり蹴ったりすることは少ないが、突くことがある。両者はよく似ているが、異なる点もある。

① 管理

飼養管理は牛に準ずる。雄山羊は特異な臭気を持つ。夏季には熱射病に注意。

② 保定

山羊の方が綿羊より俊敏で保定しにくい。いずれも高く跳び、山羊はときには2 mの柵さえ越える。捕まえるときは狭い小屋や通路に追い込む。山羊の骨は細く、簡単に折れるので無理をしない。頭をぶつけてくることがあり、大きな角を持った山羊には注意。静かに近づき、顎の下か胸の前に片手を置き、前進するのを抑え、もう一方の手で尾をつかむと大きなものでも誘導できる。山羊は首輪を着けてつなぐ。他の山羊に噛み切られないように鎖がよい。角や耳をつかむこともできるが山羊が嫌う。綿羊は手前の脇腹に膝を押し当てながら、片手で脇腹をつかみ、もう一方の手で頭を側方に回し、膝の上で羊を回転して倒すとそのままの位置で保定できる。ロデオの子牛を倒す時に似ている。山羊は首輪を柱や留金などに短く繋ぐ。あるいはひげと首輪、前肢一本と首輪を持つなどの保定法がある。壁に尻をつけ、さがれないようにしてまたがり、手で首を持ち上げると注射や投薬などが可能である。

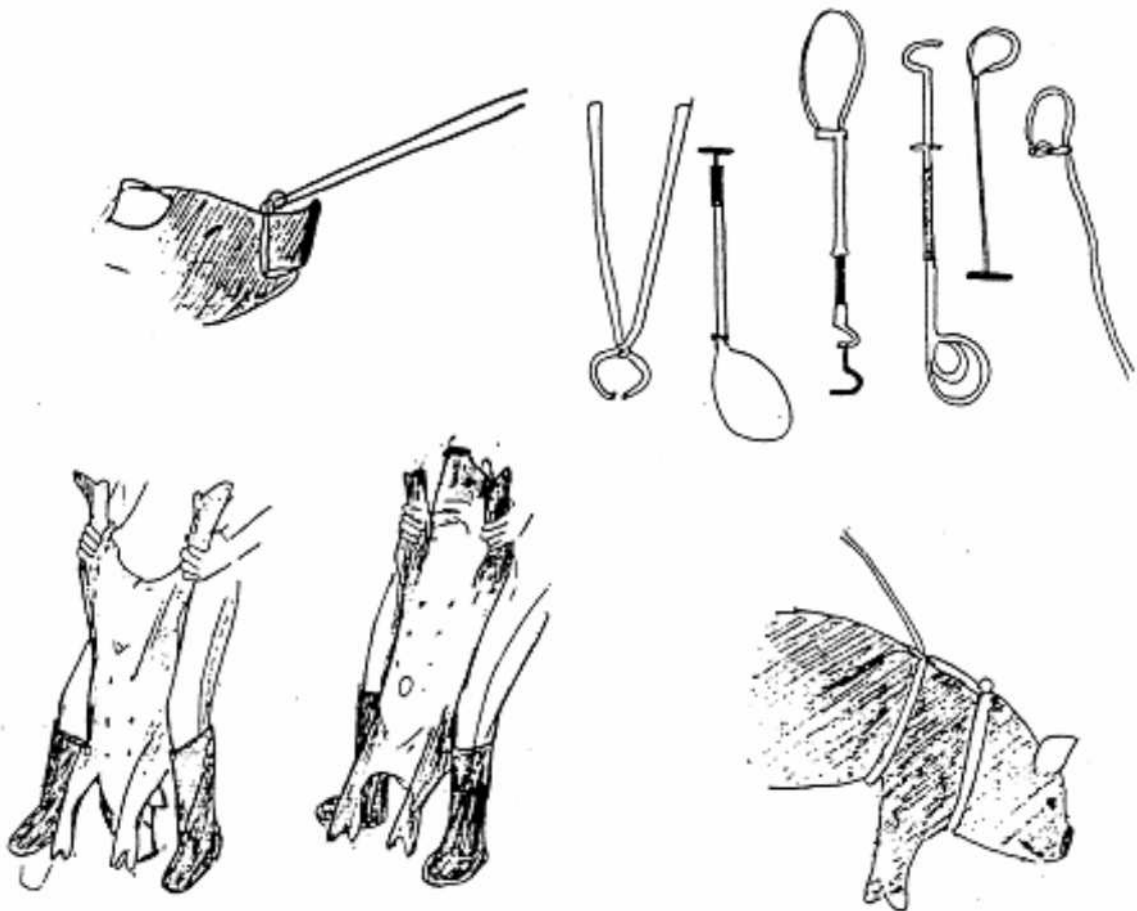
(4) ブタ

① 管理

非常に成長が早く、短期間で大きくなり、200 kgにも達する。鼻・頸が強く、土を掘る習性があるので、柵を持ち上げられないような構造にする。尾かじり、食糞など特異な習性がある。また、多数頭を飼うときには伝染病に対する配慮が必要。

② 保定

団体行動を取らず、扱いにくく、ときに攻撃的になる。歯（牙）が武器。代表的な保定法を示した。



(5) イヌ

ひとくちに犬といっても大きさは体重1 kgのチワワから100 kgに達するセントバーナードまであり、用途によっても獵犬、番犬、警察犬、愛玩犬などさまざまであり、まず、犬種の特性をよく知ることが必要である。

① 管理

犬舎は外の人が入れないように、また、犬が逃走できないように囲いをし、鳴き声、汚物、ハエなどの公害を出さないように。また、それぞれの犬に十分なスペースを与える。適切な給餌と運動が大切。このときに食欲、元気の有無、便や尿の異常を知るとともに、犬とのコミュニケーションをはかる。重要な病気について十分な知識を持ち、予防策を講ずる。

② 保定

反抗的になれば数kgの犬を保定するのも容易なことではない。犬の性格を見極めるとともに、常に優しく接することが大切である。神経質な犬は目や頭の動きに落ち着きがない。頭を下げ、人を真っすぐ見ない犬は前触れなく噛みつくことがある。自由に放たれた犬はまずつかまらない。首輪をしっかり締め、かみ切れないよう頑丈な鎖でつなぐ。犬には姿勢を低くして、声をかけながら近づき、手だけを犬の頭の上に出すようなことをしない。犬の唯一の武器である口を封じるためには口輪をかける。

(6) ネコ

猫は人間に絶対服従することではなく、家畜のうちで最も扱いにくい動物に属する。

① 管理

猫ではまだ治療法のないウイルス性疾患がかなりあり、実験用に多数頭を飼育することは薦められない。また、現在有るワクチンの接種を必ず励行する。猫は嗜好性に偏りがあり、栄養が不足する場合がある。飼料の成分に気を配る。

② 保定

猫はどこからでも逃げ出すので、ケージから出すときは部屋の窓や扉をすべて閉じる。猫は縄張り意識が強く、ケージから出すときに人を威嚇したり、引っ掻いたりする。知らない人には慣れにくい。体を撫でて安心感を与えるように努め、無理な処置はしない。猫の武器は鋭い犬歯と爪である。噛まれたり、引っ掻かれたら傷の処置を十分に行う。歯は革の手袋さえ通す。また、手袋をすると操作がしにくくなり、余計な力が入る。

以上のような理由で手袋は使わない。頭のすぐ後ろをしっかりつかんで頭を後方に反らせる。あるいは、頸部と腰部の皮膚をつかんで保定する。左右の手で前後肢をつかみ、手首で頸部を押え、横臥位に保定する方法もある。素手で保定が難しい場合にはタオル、毛布などにくるんだり、洗濯用ネットに入れ、必要な部分のみ引き出すとよい。

(7) ウサギ

① 管理

独立した動物施設や飼育室で飼う事が好ましい。ウサギは高温、高湿に弱く飼育室は20℃前後で湿度50%前後に保つようにする。特に飼育施設のない所ではアシモニアがこもらないように、換気に注意する。

ケージには木製と金属性の物があるが、一般に掃除や消毒が容易な金属性が普及している。金属ケージの場合、床に金網や金属スノコを使用し排泄物が下の受け皿に溜まるようにしているが、受け皿の掃除を出来るだけ頻繁に行い周囲が尿や糞で汚染されないよう留意する。飼料は栄養のかたよりを防ぐだけでなく外部からの病原体汚染を防ぐためにも市販の固形飼料を使うのが良い。この際、清浄な飲水を十分与えなければならない。人とウサギの相互の感染を防ぐため作業者はゴム手袋、帽子、マスク、白衣、ゴム長靴の着用を励行すると同時に、動物の毛並みや動作をよく観察し、具合の悪いウサギを見つけたら、隔離するか殺処分し、以後の感染の広がりには注意する。必要があれば消毒処理（ラットの頁参照）する。

② 保定

保定は背の皮膚を片手でつかんで持ち上げるか、さらに一方の手を臀部にあてて体重を支えるようにする。耳を持ってぶら下げることが避ける。手による保定法の一例を図に示した。保定器を使う場合は、目的によって円筒型保定器、首かせ保定器、背位保定器などで保定する。



（８）マウス・ラット

① 管理

ラットやマウスは使用目的に応じて独立した飼育室や独立空調室で飼育する。SPFや無菌動物では特別の飼育管理が必要である。以下、一般的な管理について記す。通常、温度22～24℃湿度45～55%が良い。室内アンモニアを除くため除塵や除菌された空気と換気する。市販固形飼料には繁殖用、飼育用や無菌動物飼育用などがあり、目的に応じて選ぶ。通常、給水は水道水が良いが新鮮な水を常に給与する。ケージには金網底のある物とない物があり、前者は汚物が下の受け皿に落ちるため汚物処理が簡単である。後者は排泄物の吸収のためカンナ屑などの床敷を必要とし、これは居住性や巣作りの面で好ましい。市販のカンナ屑は滅菌乾燥されている。韓国型出血熱など実験動物と人との共通感染症もあるので衛生管理に十分注意を払う。作業者はゴム手袋、白衣、マスク、帽子やゴム長靴を着用する。器具のみでなく手の消毒を

励行する。消毒液には、オスバン、次亜塩素酸ソーダ、マイクロカット、ネグホンなど、その他多数有り、用途で使い分ける。

② 保定

保定法は、薬物投与法や採血法により大きく異なるが、原則として、親指と人差し指で頸部背側の皮膚を、残りの指で背中中の皮膚を引っ張る感じで摘む。手術以外ではあまり特別な保定器は必要としない。マウスでは尾でつかまえても良いが、ラットではいけない。攻撃性のある場合は市販の厚手の動物用手袋をする。

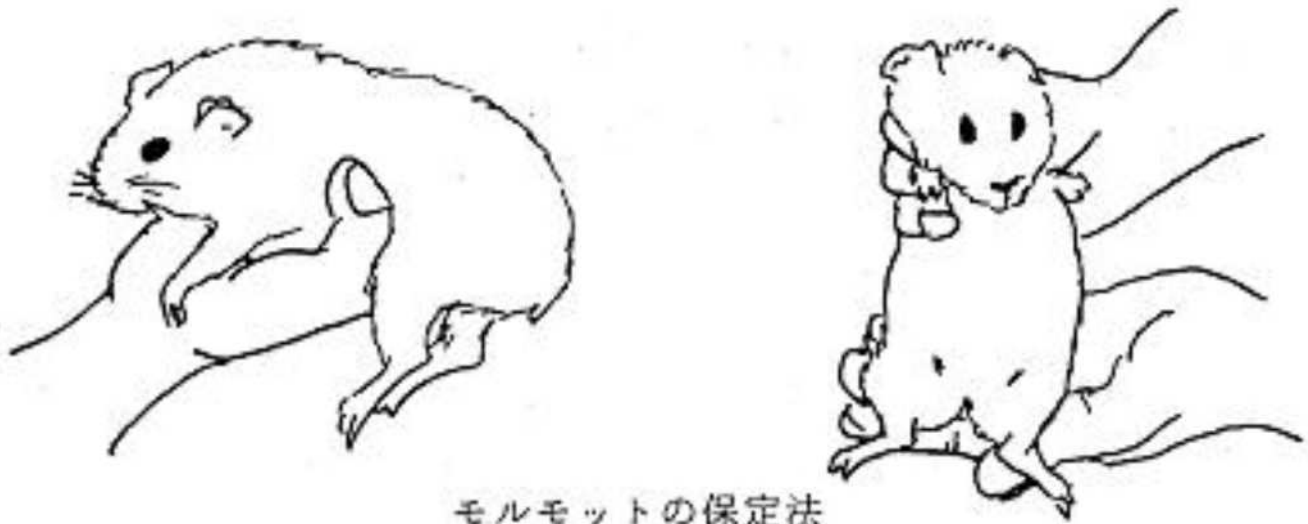
(9) モルモット

① 飼育管理

高温に弱い傾向がある。特に発育期や妊娠末期のものは体重減少や流産を起こす。温度22～26℃湿度50～60%がよく30℃以上は避けるべきである。通常、不断給餌・給水であるが、他の実験動物に比べ、餌・水を汚染する傾向が強く、且つビタミンCを体内で合成出来ないので新しい餌と清浄な水を週2～3回は交換し、「かび」の発生した餌は早期に取り除く。飼育ケージは体重100g当たり100～120 cm²、大きい動物はやや広めにする。しかし、床敷が汚れ且つ湿る事が多く、飼育室のアンモニア濃度が高くなりがちなので換気に留意し床敷の交換を早めする。もしくは床を金網としても良いが、動物の大きさに応じてメッシュのサイズを変える。小さ過ぎると糞が落ちず、大きいと踏み外し、時に後肢を損傷する。モルモットは臆病で特に音に敏感である。飼育室での騒音に驚き恐慌状態となり金網床の場合は後肢損傷、床敷の場合は室内の空気を汚染して飼育環境を悪化させる。

② 保定

大方の処置でも手保定のみで実施する事が出来る。持つ場合は頭部を手前にして手の平に腹部をすくうように乗せ中指と薬指で片方の後肢を挟む。或は手の平を背中に当て親指と人差し指で前肢の脇の下を支える。しかし、大型のもの、特に妊娠末期のモルモットは多数の大きい胎児を維持しているので、必ず余った一方の手で腰を下から支えてやる。



(10) ハムスター

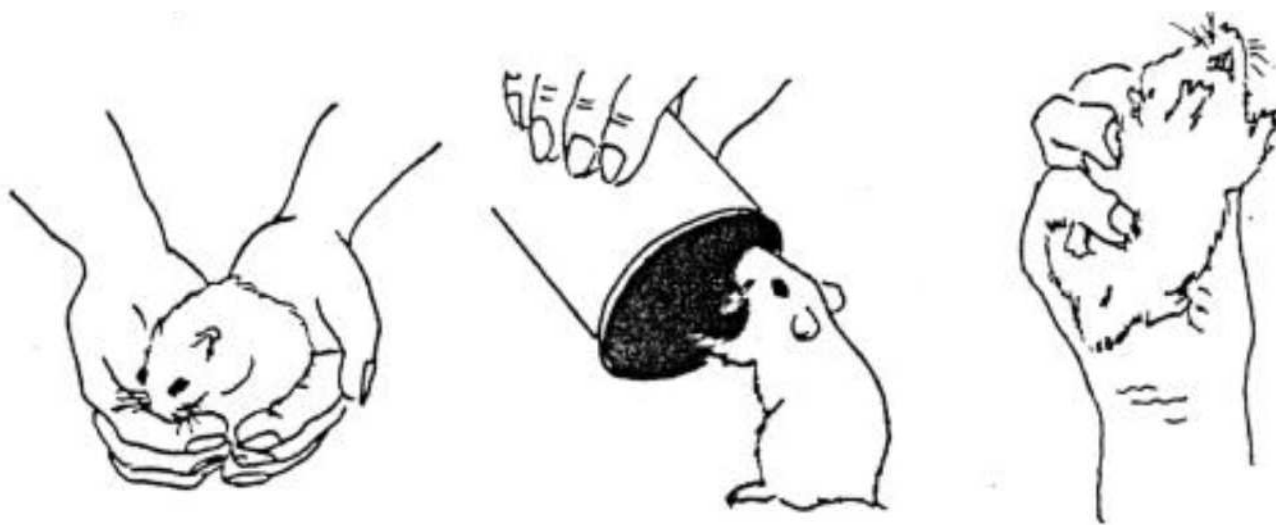
① 飼育管理

概して低温・多湿に弱く、通常、温度21～24℃、湿度40～60%、照明14～16時間の環境で飼育する。不

断給餌・連続給水が用いられるが、高温多湿時は餌の「かび」に注意し、夜行性で昼間は睡眠の時期に当たるので給餌中、動物を刺激しないよう留意する。一日の尿量は少なく、床敷の交換頻度は週1～2回で十分と思われる。飼育ケージは一頭当り65～125 cm²の床面積のものを選び、アルミ製は避け、鉄製で丈夫な物を選ぶ必要がある。ハムスターは強い門歯と頭の押す力でケージを破り蓋を押上げて逃亡する。一旦、逃亡すると敏捷且つ凶暴になり捕獲が難しく、捕獲しても取扱いが困難になる。ケージ内では動作は緩慢で睡眠に入ると全身が弛緩し刺激しても覚醒し難いが、強いて行くと突然覚醒し噛まれる。

② 保定

適切な飼育が行われておれば、ハムスターは臆病で穏和な動物である。しかし、門歯は長く、特に咬まれぬように注意する必要がある。幼若時より飼育者に馴れさせれば手術時以外は素手で取り扱う事が出来る。腕状にした両手の中に包むように持つか・手の代わりにやや深めの缶にはい込ませて取り扱う。注射等、片手で取扱う必要がある場合は、首から背中にかけての皮膚をしっかりと掴む。頬袋が有るので皮膚のたるみが大きく不十分に持つとハムスターの首が自由になり噛まれる危険がある。



(11) ニワトリ、ウズラ

ニワトリとウズラはキジ目・キジ科の鳥類で、食用あるいは愛玩用として古くより飼育され、またその胚子や胎子も含め、実験動物としても利用されている。

① 管理

成鳥であればニワトリ、ウズラともに市販の配合飼料と水のみで飼育できる。性質は一般に温順で群飼が可能であり、オス同士の闘争が目だてばオスをメスの半数位にする。特殊なニワトリを除けば飼育者に危害を与えることはほとんどない。逆に、これらの鳥類は弱く、臆病で飛翔能力も低いので、イヌやネコ、イタチ等の外敵の侵入、夜間の物音に対する配慮が必要である。人工孵化(38℃、ニワトリ21日、ウズラ16日)も孵化率が高く、さらに孵化直後の初生ヒナはすでに羽毛が生え、目も開き、自力で採餌するので保温すれば育つ。なお、種卵は直射日光と振動をさければ産卵後1(約15℃)～2週間(約10℃)は保存できる。

② 保定

ニワトリやウズラを広い場所で捕獲する時は柄の付いた網を用いると便利である。コントロールする時は翼をたたんだ状態で、背方より両手で翼と胴を一括して‘ワシヅカミ’にする。鳥類の骨の多くは合気骨で脆く、特に長骨は骨折し易いので手荒な取り扱いはさける。‘羽がい締め’は上腕骨の骨折を招く。オスニワトリの蹴爪は、とくに老鳥では硬く、尖っているので危険である。

(12) 魚類

〔魚類養魚池〕

水族生産学コースには、実験用魚類の大中小の蓄用池が44面あり、実験実習卒論修論研究及び教官の研究に利用されている。その内訳は、次の通りである

親魚水槽（大池）	4面	4.29×7.78×0.7 m
稚魚水槽（中池）	16面	4.24×1.65×0.7～0.8 m
稚魚水槽（小池）	24面	3.74×1.15×0.6～0.7 m

各池には水源から濾過槽を通過して各池に給水される。各池は、実験他用地の東南隅のポンプ小屋よりコンプレッサーで送気されたパイプが備え付けられている。

「注意事項」

1) 給水

送水量は、約100トン／日（1.2リッター／sec）と極めて少ない。小池及び中池に多量の水を注水すると大池には水が給水されなくなるので、小池及び中池の給水量には注意して下さい。

初回注水……実験池に最初に注水するときは、1～2池ずつ順に注水すること。

常時注水……他の池の水量が少なくならないよう注意する。

2) 濾過槽： 1～2カ月に1回逆洗して掃除すること。

3) エアーレーション

- ① 各池、とくにポンプ小屋に近い池は、エアーレーションの量を絞って遠くの池のエアー量が少なくならないように注意する。
- ② エアーレーション用のポンプは2基あるので隔月に交互に使用するよう操作する。
- ③ ポンプの圧力が強いと、ポンプが故障することがあるので注意する。

4) 掃除

池掃除の際、地底に珪藻や藍藻などの藻類が繁茂しており、裸足で歩くときは滑るので注意すること。特に、走ったり大股で歩き後頭部や肘を打つ場合があるので、責任者は学生によく指示して注意する。

5) 殺菌用薬剤及び消毒液などを池水に散布する際には、人体及び魚に害のないよう配慮すること。特に、他の水を排出する際、薄めるとか、中和して害の残らないようにする。

6) 実験に用いた水産生物の死体の処理：実験に用いた水産生物の死体は、地面に埋めないで、動物焼却炉で処理する。

7) その他

実験の犠牲になった水産生物に感謝し、実験生物には愛情をもって接するようにする。従って、飼育者は、毎日池を見まわり、給水量、送水量、餌の量及び水の汚れなどに注意し、水産生物の生息環境を最上に持っていくように心がけること。

(13) 両生類

実験動物として適当な両生類には、ヒキガエル、ウシガエル、トノサマガエル、アフリカツメガエル、イモリなどがある。これらの動物を購入する場合は問題はないが、各自で捕獲・管理しなければならないときの注意事項は次のとおりである。

① 動物の捕獲と管理

アフリカツメガエル以外は全て野生であり生息場所は湖沼、小川、湿地帯の草むらなどで人が近付きにくい地帯である。さらに、このような地帯にはマムシがいることが多いのでゴム長を着用するなどして身の安全に十分留意する必要がある。ウシガエル、トノサマガエルなどは行動が素早いので捕獲時に転倒して怪我をしないこと。

ヒキガエルとイモリは皮膚毒があるので他の両生類とは別々に管理する。ヒキガエルには目の上縁に毒腺があり、この部分を刺激すると毒液を20 cm程度飛ばすことがあるので注意する。毒が目に入ったら流水でよく洗浄する。動物は容器の底部に加湿できる程度の水を入れ、上部に細孔を開けて窒息を避けて運搬・管理する。

② 動物の保定：動物は前肢のすぐ後ろの胴を左手で握ると比率的静かで、術者は次の行為に移りやすい。

IV. 人畜(獣)共通感染症

1) ウ シ

牛を教材として扱う学生の実験・実習には、牧場実習、解剖実習、病理解剖実習、臨床実習あるいは牛肉、牛乳・乳製品などを用いることが多い畜産関連実習、家畜衛生実習・公衆衛生実習などが考えられる。現実にはこれらの実験・実習で人畜（獣）共通感染症に罹患した、特に顕性感染を示したウシを扱うことはないと考えられるが、しかし、極めて稀であろうが、不顕性感染の場合は皆無とは言えない。ウシの人畜共通感染症には、下記に示す細菌、ウイルス、真菌、原虫、寄生虫、節足動物などによる様々な疾病が存在しており、また感染経路としては接触感染のみならず呼吸器感染も有り得るので、実験・実習時は担当教官の指示に従って注意事項を厳守し、白衣、マスク、ゴム手袋、長靴を着用し慎重に取り扱わねばならない。実験終了後の臓器・組織などは、焼却または殺菌消毒などを励行し、廃棄する必要がある。

〔牛からの主な人畜共通感染症〕

細菌 : 結核・炭疽、ブルセラ病、パスツレラ症、サルモネラ症、リステリア症、カンピロバクター症

ウイルス : 狂犬病、日本脳炎

リケッチャ : Q熱

真菌 : アスペルギルス症、皮膚真菌症、カンジダ症

原虫 : トキソプラズマ症、クリプトスポリジウム症

寄生虫 : 無鉤条虫症、肝蛭症、毛様線虫症など

節足動物 : ハエ幼虫

異常プリオン蛋白 : 変形のクロイツフェルトヤコブ病 (vCJD) : 牛海綿状脳症 (BSE) 由来の異常プリオンによると考えられている。

〔乳・乳製品に起因する主な人畜共通感染症〕

結核、ブルセラ病、炭疽、Q熱、食中毒起因菌など。

2) ウ マ

学生の実験・実習において、ウマを教材として扱うケースには、ウシと同様に解剖実習、病理解剖実習、臨床関係の各種実習などが考えられる。蹴られたりする危険以外に、人畜共通感染症の原因菌を保菌している危険性を完全に否定することが出来ない場合がある。現実的には実験・実習で危険な人畜共通感染症に罹患したウマを扱うことは極めて少ないと思われるが、ウマの人畜共通伝染病にも、下記に示す細菌・ウイルス、真菌、原虫、寄生虫、節足動物性など様々な疾病が存在し、また感染経路として接触感染のみならず呼吸器感染も有り得ることを知り、担当教員による注意事項を厳守して実験・実習には清潔な白衣、マスク、ゴム手袋、長靴などを着用して慎重に取り扱わねばならない。場合によっては素手で扱うことは極めて危険なことがある。実験終了後の臓器・組織などの材料は殺菌あるいは十分に消毒した後に廃棄し、また手をよく消毒するなどを励行する必要がある。

〔ウマからの主な人畜共通感染症〕

細菌 : 鼻疽、類鼻疽、炭疽、馬バラチフス症、破傷風、サルモネラ症、リステリア症

ウイルス : 日本脳炎、馬脳炎

真菌 : 仮性皮疽、皮膚真菌症

原 虫：トリバノゾーマ病、馬ピロプラズマ病

寄生虫：肝蛭症、槍形吸虫症、蛇状線虫症、毛様線虫症

節足動物：ハエ幼虫

3) ヤギ・ヒツジ

ダニ脳炎、オウム病、結核、パスツレラ症、ブルセラ症、サルモネラ症、リステリア症、カンピロバクター症、炭疽、アスペルギルス症、皮膚真菌症、カンジダ症、トキシプラズマ症、クリプトスポリジウム症、肝蛭症、包虫症（エヒノコッカス症）、毛様線虫症、槍形吸虫症、住血吸虫症、ハエ幼虫症



ヤギ・ヒツジ：美術団体アートフォリオ提供

ヤギ・ヒツジから人へ（まれにその逆）のZoonosisとして、少なくとも上記の20の疾病が知られていることを留意しておく必要がある。また、これら以外にも未知のものが有る可能性もある。その予防策としては、ウシをはじめとする他の草食動物と共通している部分が多く、それらに準じた注意が必要である。一般的には少なくとも下記の点に注意する必要がある。

- ① まず、角を有する個体では、角により人が外傷を受けないように注意し、または、歯あるいは蹄による外傷にも注意する。
- ② 病原体としては、ウイルス、リケッチア、細菌、真菌、原虫および寄生虫などがあり、これらはホコリと共に空気中に漂う可能性が大きいので注意する。そのためには、常に清掃、消毒、滅菌に留意する。
- ③ 病巣の手術あるいは材料の採取に際しては、分泌物、膿、血液などを介しての微生物の分散がないように注意する。
- ④ 節足動物による病原体の伝播に注意する。
- ⑤ 病気あるいは実験感染したヤギ・ヒツジについては、分泌物などによる病原体の伝播防止に留意するとともに、畜舎、排泄物等の消毒を実施する必要がある（家畜伝染病予防法）。
- ⑥ その他、人からの病原体の伝播の可能性にも常に留意する。

4) ブ タ

日本脳炎、結核、パストツレラ症、サルモネラ症、豚丹毒、レプトスピラ症、エルシニア・エンロコリティカ症、仮性結核症、カンピロバクター症、アスペルギルス症、クリプトコッカス症、皮膚真菌症、カンジダ症、トキソプラズマ症、バテンチジウ病、ジアルジア病、クリプトスポジウム症、肝吸虫症、包虫症（エヒノコッカス症）、トリヒナ症、棘口吸虫症、肥大吸虫症、異形吸虫症、有鉤条虫症、毛様線虫症、ニパウイルス感染症 ※（説明は下記）

豚から人（稀に人から豚）へのZoonosisとして、国内発生の報告されたものとしては、少なくとも前記した25が知られている。それら以外にも、未知のものが有り得ることも考えておく必要がある。それらを予防するためには、少なくとも下記の点に留意する必要がある。

- ① まず、豚を扱う場合は、キバあるいは鼻での攻撃が有り得ることに留意する。
- ② 術者は適当な手袋をして扱う。手指に外傷がある場合は特に必要である。
- ③ 微生物や虫卵などはエロゾル（Aerosol）として、空気中に漂いやすいので注意する。
- ④ 分泌物、排泄物を撒き散らさないように清掃、消毒、滅菌に努める。
- ⑤ 人の病気が豚に感染する可能性もあることを留意しておく。
- ⑥ カ、ハエ、ノミ、シラミ、ダニなどによる病原体の伝播に注意する。



ブタの親子： 末吉益雄（宮崎大学農学部）原図

※ ニパウイルス感染症：

1998年から1999年にかけてマレーシアの養豚関係者の間で、動物種を超えて感染する全く新しいウイルスによる重篤な脳炎が発生した。この結果、患者265名のうち105名が死亡し、感染源となる豚901,228頭（飼育総数249万頭のうち）が殺処分されるという事態が起こった。また、マレーシアから豚を輸入していた隣国シンガポールでも、と畜場員11名が感染して1名が死亡した。マレーシアではこれ以後大きな発

生は認められていませんが、2000年にも新たな感染者、感染豚が見つかった。しかしながら、2001年1月以降新たな感染が見つかっておらず。とりあえずは本病はマレーシアで収束を向かえた形になっている。本病の発生当初において日本脳炎と誤診されていたが、マレーシア当局と米国疾病対策・予防センター（CDC）、オーストラリア家畜衛生研究所の協力により、パラミクソウイルス科に属する新型ウイルスによるものであることが判明した。

この新型ウイルスは1994年に発生した馬および人の重篤な呼吸器病の原因であるヘンドラウイルスに近縁であることが明らかとなり、ウイルスが分離された患者が住んでいた村（スンガイ・ニパ村）の名をとってニパウイルスと命名された。これまでの調査で、ニパウイルスは本来フルーツコウモリがレゼルボアであることが確認されている。人がその生息地に分け入って養豚場を作ったため、コウモリの体内で眠っていたウイルスが豚、そして人へと飛び火し、世界中を震撼させる感染症として出現したと考えられる。

ニパウイルスは人や豚だけでなく、馬、犬、猫などにも感染する。感染源となるのは豚であり、おもに尿、鼻汁などを介した接触によって豚から豚、豚から人を含むその他の動物へ感染することが確認されている。患者には豚と濃厚に接触する養豚関係者が多いという事実がこれを裏付けている。今のところ人から人へ、犬から犬へといった伝播様式は認められていない。豚の場合、一般に死亡率は、（高くても）5%程度であるが、その感染率は高いことが知られている。ニパウイルス感染症は、激しい咳、開口呼吸などの呼吸器症状、痙攣などの神経症状を伴う急性熱性疾患ですが、多くの場合感染豚は不顕性感染を示す。年齢によって症状が若干異なり、成豚では神経症状が、食用豚では呼吸器症状が強く現れる傾向にある。繁殖雌豚、種豚では時に無症状のまま、あるいは鼻孔からの出血を伴って死に至ることがある。妊娠豚が感染した場合には、流産がみられることがある。人では、神経症状が主体で呼吸器症状は少ないこと、実際には不顕性感染が多いことが確認されている。

これまでにニパウイルス感染症に対する診断法はほぼ確立されたが、有効な治療法・予防法はない。防疫体制としては、日本ではあまり考えられないが、フルーツコウモリと豚の接触を避ける必要がある。人へ感染することが確認されていることから今後とも十分な監視が必要である。（坂本 研一、動物衛生研究所 海外病研究部）

5) イヌ

イヌから人にうつる伝染病の病原体には、ウイルス、リケッチア、クラミジア、細菌、かび、寄生虫などいろいろあり、人への感染経路、咬傷、経口、経皮などさまざまである。咬傷からうつるものに、狂犬病、パストレラ病がある。前者は、現在のわが国には発症をみないが、多くの諸外国ではまだ各種動物に発生をみるので安心はできない。後者は外観上健康なイヌの口腔内にかなりの率で保菌し、咬傷から本症の感染には十分な注意が必要である。レプトスピラ病（ワイル病を含む）は人が感染すると腎臓・肝臓などがおかされ、黄疸や尿毒症を引き起こす恐い病気だが、この原因菌はネズミやイヌが無症状で保有していることが多く、感染動物の尿で汚染した環境への接触（経口、経皮）には注意が必要である。外観上健康なイヌでも、糞便には食中毒の原因菌であるサルモネラやエルシニアを含むことが多く、また下痢症のイヌの便には人に急性胃腸炎を起こすカンピロバクター菌を保有していることも多いので、糞便の衛生的処理が大切である。皮膚糸状菌やかいせん、ツメダニにより皮膚病にかかったイヌに接触すると、人にも感染し皮膚病変を引き起こすことがあり、皮膚病の動物との接触には厳重な注意が必要である。回虫卵を人（特に幼児）が経口摂取すると幼虫が人の肝、筋肉、脳などに移行して種々の障害を起こす（回虫幼虫内臓移行症）ことがあるので、回虫の駆除および糞便の衛生的処理が重要である。

6) ネ コ

ネコから人にうつる伝染病の病原体には、細菌、クラミジア、寄生虫などさまざまである。ネコひっかき病はネコにひっかかれて発病し、軽い発熱、食欲不振、頭痛などの症状を示し、局所のリンパ節が腫脹する。

原因菌は確定されていない。ネコの口腔内には高率に（約85%）パスツレラという細菌が常在しており、人がかまれると傷口から菌が侵入し、局所に炎症を引き起こす（進行が速く、疼痛が著しい）。ネコの皮膚病の原因となる皮膚糸状菌、かいせん、ツメダニも人にうつり皮膚病を引き起こす。ネコの虫卵を人が経口摂取すると、回虫の幼虫が人の体内の諸臓器に移行し組織障害を起こす。トキソプラズマ原虫はネコの糞便中に排泄されるオーシストを経口摂取することにより、人を含む各種動物が感染し、筋肉中にシストを形成する。人が感染すると免疫不全時には肺炎や脳炎または脈絡膜炎を発症し、妊婦では流産を起こすことがある。イヌやネコからの人畜共通感染症の人への感染を防ぐには、

- ① 飼育環境を清潔に保つ、特に糞尿の衛生的処理が重要である。
- ② ペットに対するけじめある接し方が大切である。口移しで食物を与えたりしない。かまれたり、ひっかかれたりしないようにする。
- ③ ペットからうつる病気の検査・検診を定期的に行うなどの注意が大切である。

7) 実験動物・野生動物

捕獲サル類、野生げっ歯類は危険。実験動物管理の場で重要な人畜共通感染症のみにについて記載する。

- ① 腎症候性出血熱（HFRP）： 旧名韓国出血熱、ラット由来（不顕性）で感染経路不明。高熱、嘔吐、下痢、口蓋粘膜や皮下出血、尿異常などの症状。
- ② リンパ球性脈路髄膜炎（LCM）： げっ歯類、サル類に感染するウイルス性疾患。ヒトには経口、吸入、経皮、結膜感染。インフルエンザ様発熱、筋肉痛、嘔吐などの症状。
- ③ Bウイルス病： アカゲザルが有名で口粘膜、舌に水泡、潰瘍。カニクイザル、ニホンザルにも抗体。ヒトではリンパ節腫脹、発熱、嘔吐、運動失調、麻痺。
- ④ サルモネラ病： 種々の動物、特にげっ歯類から経口感染。ヒトでは食中毒、発熱、下痢、腹痛。
- ⑤ 赤痢： サル（時に不顕性）とヒトのみ感染。粘膜便。
- ⑥ 結核： ヒトに接触したサル類から逆感染。特に肺結核。
- ⑦ 皮膚糸状菌症： 各種動物からいわゆるみずむし、たむしといわれるもの。
- ⑧ トキソプラズマ病： ネコ、イヌ、ブタの項。ヒトの流産、死産。
- ⑨ アメーバ病： イヌ、ネコ、サル類の潰瘍性大腸炎。ヒトでは発熱、嘔吐、腹痛を伴う粘血便排泄、大腸潰瘍の形成。
- ⑩ げっ歯類のニューモシステイス症

⑪ ラットの鼠咬症

⑫ サル類のマールブルグ病

⑬ 各種動物で発生のみられる狂犬病等。実験動物として生産されているものについては、それほど神経質になる必要はない。

⑭ 重度急性呼吸器症候群： SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome)

世界保健機関 WHOが全世界に新型肺炎の発生を知らせたのは2003年3月12日でした。WHOは直ちに世界10カ国13の研究所の協力を得て、原因解明のための国際研究グループを結成しました。4月上旬には、国際的学術雑誌に新型コロナウイルスが患者から分離されたという論文が、ホンコン大学、米国CDC、ドイツの研究所と3箇所からそれぞれ発表されました。そして数日後には全部の遺伝子の配列が明らかにされました。

さらに、オランダの研究所ではカニクイザルに新型コロナウイルスを接種する実験を行いました。サルは3日目には動きがにぶくなり、4日目には呼吸困難となり、解剖した結果、肺炎の起きていることが確かめられました。これらの結果からWHOは新型コロナウイルスがSARSの最大の原因であると結論したのです。

コロナウイルスが最初に分離されたのは、ニワトリに気管支炎を起こすコロナウイルスで1937年のことです。その後、ヒトに風邪を起こすコロナウイルスが2種、ウシ、ブタ、イヌ、ネコ、マウス、ラットなどのコロナウイルスも分離されました。これらのコロナウイルスは現在、3つのグループに分類されています。しかし、SARSウイルスはどのグループのウイルスとも、その遺伝子構造がかけはなれていません。したがって、これまでに知られているコロナウイルスが変異したものではなく、まったく新しいコロナウイルスとみなせます。ヒトにそのようなウイルスがいたとは考えられませんので、なんらかの動物のコロナウイルスと推測されます。最近、ホンコン大学のチームは中国南部の動物マーケットで売られている動物を調べた結果、ハクビシン、アナグマ、およびタヌキからSARSウイルスを検出したと報告しています。これらが感染源という可能性が出てきたわけです。しかし、SARS患者の便にはウイルスが含まれているので、それが畑の肥料に入り込み、これらの動物へ感染を起こしている可能性もあります。すなわち、現段階では人からの感染の可能性も否定できません。ともかく、SARSウイルスを保有している自然宿主を見つけることは、これからのSARS対策の上で、非常に重要です。

ところで、SARSウイルスの感染は、患者の咳やくしゃみからの飛沫に含まれるウイルスを吸い込む場合がもっとも多いと考えられています。これは、呼吸器感染です。一方、SARSでは下痢も多く起こり、便の中にはウイルスが排出されています。ウイルスを含んだ痰や唾、そして便などが付着した場所を手で触れた結果、その汚れた手から目、鼻、口などの粘膜に感染を起こしている可能性も推測されています。これは、接触感染です。呼吸器感染に対してはマスクで飛沫を吸い込まないようにすること、接触感染に対しては手をよく洗うことで、感染のチャンスをかなり減少させることができます。

もっとも効果的な対策はワクチンです。現在、ニワトリ、ウシ、ブタ、イヌなどのコロナウイルスについてはワクチンがありますが、これらはSARSウイルスには効果がありません。しかし、これらのワクチンを参考にしてSARSワクチンを開発することは十分に可能です。さらに、もっと新しい技術でワクチンを開発することも可能と思われます。

一方、SARSウイルスはサルで肺炎を起こすことが分かっていますので、開発したワクチンの有効性や安全性はサルを用いて、確認することができます。したがって、将来はワクチンでの予防が可能と考えられます。しかし、ヒトに接種できるようになるには、さらに長期間かかるかもしれません。

発病した人に対する治療薬については、まだ展望はありません。SARSウイルスは、おそらくなんらかの動物に昔から存在していたものが、たまたま人間に感染したものと考えられます。このようなウイルスが自然界にどれくらい存在しているのか、まったく分かりません。実際、これまでに新たに出現してきて問題になっているウイルスのほとんどは、野生動物のウイルスです。しかし、野生動物に存在するウイルスについては、殆ど不明と言っても過言ではない状況です。

人獣共通感染症連続講座 第145回（山内一也、2003.6.11）

8) 鳥類由来の人畜共通感染症

鳥類由来の人畜共通感染症の人への感染を予防する方法としては、①保菌・罹患動物の発見、隔離、治療あるいは、予防接種等により動物への感染を防ぐ方法（感染源となる鳥類の対策）、②感染を受けるような接触を避け、又は感染を媒介する中間宿主、ベクターの駆除等を行う方法（感染経路の対策）、さらに、③健康増進による一般的な抵抗力の増強を図るほか、予防接種により免疫を賦与する等の方法（感染を受ける人の対策）がある。鳥類に由来する人畜共通感染症を総合的に予防するには、感染源となる鳥類が人畜共通感染症に罹患しないよう、その健康を管理し適正に飼養することにより、感染症そのものを断つことが最も重要かつ効率的であると考えられる。そのためには、鳥類の適正な飼養管理等に関する知識を習得し、鳥類を扱う上での衛生管理を確立させ、さらに、これら疾病の感染実態を把握し、監視する体制を整備することが必要である。以上の対策を推進するに当たっては、学内のみならず国、都道府県、営業者、獣医師等が組織的にその対策に取り組む必要がある。

① ニューカッスル病

鳥類の重篤で伝染力の強いウイルス病で、病原体はバラミキソウイルス属のニューカッスル病ウイルスである。世界的に広く分布し、養鶏業に大きな損害をもたらしている。人も感受性を有し、病鳥の鼻汁や糞尿中に排泄されたウイルスの接触や飛沫により感染する。鳥を多数飼育している人や食鳥処理場従業員などに発生することがある。人の症状は比較的軽く、結膜炎や局所のリンパ節腫脹、頭痛などで数日の経過で回復する。診断には発育鶏卵や培養細胞によるウイルスの分離、およびHIや中和試験による抗体測定が行われる。予防法は、鳥へのワクチン接種が有効である。

② オウム病

本病は、クラミジア（*Chlamydia psittaci*）を病原体とする鳥類の感染症で、元来オウム・インコ類の疾病であるが、鳥類に幅広い感染性を示す多種の鳥類から病原体が分離されている。鳥類間の伝播は接触、吸入、経口による水平感染である。人への感染源として最も重要なものは、オウム・インコ類であり、次いでブンチョウ、ジュウシマツ、カナリアなどである。小鳥から人への伝播は、病鳥又は保菌鳥の分泌物や排泄物に含まれる病原体の吸入による経気道感染が最も多い。また、餌の口移しにより経口的に、咬傷等により経皮的に感染する場合もある。

小鳥のオウム病は、敗血症を特徴とする全身性の疾患で、オウム・インコ類における感受性は、一般に育雛中の幼若鳥に高く、日齢の進んだ鳥では極めて軽い症状で回復するか、全く症状を示さない不顕性感染で終わる場合が多い。一方、人の症状は、軽症のカゼ程度から重傷の全身感染まで多様な症状を示すが、肺炎が主で異形肺炎像を示すのが定型的である。重症の場合、高熱、悪寒、倦怠感、筋肉痛、頭痛などの敗血症様症状を示す。

予防法は、輸入愛玩鳥の厳重な検疫や病鳥及び疑似鳥の淘汰を実施すると共に、衛生的な飼養管理を行うことである。患者は速やかに隔離し、感染源を処分する。又、実験動物を介した実験室内感染が起こり

易いので動物実験は高度安全施設で行う。ワクチンは開発されていない。治療にはテトラサイクリン系抗生物質が著効を示す。

③ サルモネラ症

サルモネラは腸内細菌科に属する代表的細菌で、2,000近い血清型が明らかになっている。サルモネラには、人を含む動物にチフス性疾患や急性腸炎（食中毒）などを起こすものが多数含まれている。本菌は哺乳動物や鳥類の腸管内に保菌されているため、食肉や鶏卵が汚染源として重要視されている。感染経路はこれらの保菌動物に汚染された飲食物を介して直接、間接的に経口感染する。主要症状は腹痛、下痢、発熱であり、ときに吐き気、嘔吐、目まいなどを伴うことがある。下痢は水様性または軟便程度といろいろなで、血便や粘血便を排便することもある。予防法としては、汚染飼料や飼育環境に由来する動物の感染を抑え、保菌動物の摘発や飼養施設への鼠族、昆虫の侵入を防ぐ。

④ キャンピロバクター症

Campylobacter属菌のうち、*C. fetus* subsp. *fetus*、*C. jejuni*、*C. coli*がズーノーシスと関係する。このうち鳥類への感染がみられるのは*C. jejuni* と *C. coli*で、食中毒細菌にも指定されている。動物は本菌に感染しても病的症状を現すことはほとんどなく（不顕性感染）、保菌動物として長期間糞便に菌を排菌する。人は本菌に汚染された飲食物を介して感染するものと思われるが、詳細はまだ解明されていない。人の症状は、発熱、腹痛、下痢および嘔吐でサルモネラ症と類似している。下痢は成人では水様便が多いが、小児では血便を排する場合も少なくない。本菌は鶏において特に保菌率が高いので、糞便及び腸内容の取扱いに注意し、手指や器具を介しての飲料水、食品への汚染に注意する。

⑤ アスペルギルス症

*Aspergillus*属の菌によって起きる真菌症で、鳥類、家畜、人の主として肺、呼吸器系に発生する。本菌は土壤中に棲息し、分生子（孢子）の吸入や嚥下により感染する。本菌に汚染された飼料や敷きわらも感染源となる。鳥類の発生は多く、呼吸困難、起立不能、気管支炎、肺炎が主な症状であるが、皮膚炎も起こす。人への感染は、糖尿病、肺結核、抗生物質や副腎皮質ホルモンの長期投与等に続発する日和見感染と考えられ、発熱、喀痰、気管支炎、肺炎等がみられる。また、皮膚に原発性膿皮症様症状を起こす場合もある。予防法は飼料、敷物のカビ発生防止と、カビ吸入防止対策（マスクの使用等）を講じる。抗生物質や副腎皮質ホルモンの長期使用者は要注意。治療薬としては、アンホテリシンBが有効である。

⑥ クリプトコッカス症

クリプトコッカス症は真菌性のズーノーシスで、世界各地で散発的に発生している。本症は重篤な基礎疾患患者、あるいは広域抗生物質及び免疫抑制剤などの長期投与患者に続発する日和見感染としてカンジダ症、アスペルギルス症に次いで症例報告がなされている。最近ではエイズ患者における発症例も報告されている。*C. neoformans*によって引き起こされる。細胞は球形から卵円形で細胞壁は薄い。通常莢膜を持ち、墨汁染色により確認できる。増殖形式は多極出芽型であり、発芽管を極めてまれに形成するが、真性・仮性菌糸、厚膜孢子は形成しない。本菌種の完全世代は*Filobasidiella*である。本菌は、土壌、牛乳、皮膚、消化管などから分離されるが、鳥類特にハトの堆積乾燥糞が自然界における病原巣であることは確実視されている。感染経路としては空気感染で、経気道的に体内に侵入する。

すなわち*C. neoformans*が空気中に漂い、呼吸と共に体内に吸入され、ときには呼吸器障害を起こしたり脳実質に侵入し重篤な疾病を起こす。しかし、人から人、人から動物、動物から人への感染は成立しない

ので、症例は散発であり流行的な発生はない。予防法としては鳥類、特にハトの糞便の処理に留意し、治療薬としてはアンホテリシンBが有効である。

⑦ カンジダ症（モニリア症）

Candida属の菌によって起こり、中でもCandida albicansに起因するものが多い。カンジダ属は広く自然界に分布し、土壌、果実、牛乳、下水などから検出され、健康な哺乳動物にも存在する。したがって、本症は糖尿病、副腎皮質ホルモン、抗生物質、免疫療法等に関連した菌交代症あるいは日和見感染症と考えられる。鳥類（鶏、七面鳥）では、そ嚢炎、口角炎、皮膚炎等がみられる。ヒトでは粘膜カンジダ症（驚口瘡、口角炎、舌炎）、皮膚カンジダ症（指間びらん、爪囲炎等）、内臓カンジダ症（気管支カンジダ症、肺カンジダ症、腸管カンジダ症、全身性カンジダ症）がある。予防法は、動物の飼養環境の衛生管理を行う。副腎皮質ホルモンや抗生物質の長期投与者は要注意。治療薬にはナイスタチン、アンホテリシンB、イミダゾール系薬物がある。

⑧ マンソン孤虫症

マンソン裂頭条虫（Diphyllbothrium erinaci, Rudolphi, 1819）のライフサイクルの中で、第1中間宿主であるミジンコや第2中間宿主であるカエル、ヘビ、鶏等を、非固有宿主であるヒトが摂取した場合に感染する。ヒトの体内では成虫になり得ず、そのままの形態で皮下織、筋肉内に移動する。皮下寄生では、円形の親指大から鳩卵大の移動性浮腫、または腫瘍を形成する。好寄生部位は腹膜に近い皮下織、腹膜下など。予防法は鶏肉、カエルの生食および加熱不十分なものの摂取を避ける。また、生水の飲料は、加熱あるいは濾過したものを使用する。

⑨ 高病原性鳥インフルエンザ（家禽ペスト）

本病は、一般に、感染した鳥類又は本病のウイルスに汚染された排せつ物、飼料、粉塵、水、ハエ、野鳥、人、飼養管理に必要な器材若しくは車両との接触により感染する。本病は、治療法がないため、本病発生時には、本病清浄国の防疫原則に即して本病のウイルスに感染した家きんの殺処分、本病のウイルスに感染したおそれのある家禽、本病のウイルスに汚染されたおそれのある物品等の移動制限、衛生害虫の駆除等の対策をとり、本病の撲滅を図り、常在化を防止する必要がある。

また、一部の国ではワクチンの接種による防疫対策が行われているが、ワクチン接種により発症は抑えられるものの感染自体は防止できないこと、ワクチン接種により産生された抗体と野外ウイルスの感染により産生された抗体が検査で区別できないこと等から、原則としてワクチンを使用せず、検査による感染家きんの摘発及び淘汰により防疫は行われる。

（高病原性鳥インフルエンザ防疫マニュアル、平成15年農水省）

9) 新興感染症：Emerging diseases

WHOによると新興感染症の定義は「かつては知られていなかった、この20年間に新しく認識された感染症で、局地的に、あるいは国際的に公衆衛生上の問題となる感染症」と定義しております。即ち、新たに出現した感染症で30種類以上が知られております。新興感染症のうち8割がわが国においても発見されています。新興感染症の病原体は、ウイルス、細菌、スピロヘータ、寄生虫とさまざまです。ウイルスによる新興感染症としては、ウイルス性出血熱、A型・B型・C型・D型・E型肝炎、エイズ、成人T細胞白血病等があります。代表的な新興感染症としては、次表のものが知られている。

主な新興感染症と発見年等

発見年	病原体の名称	病原体の種類	疾患名	主な流行地
1969	ラッサウイルス	ウイルス	ラッサ熱	西アフリカ諸国、ガーナ、ナイジェリア、シラレオネなど
1973	ロタウイルス	ウイルス	小児下痢症	アメリカ合衆国
1976	ライム病ボレリア	スピロヘータ	ライム病	欧州、北米
1976	クリプトスポリジウム	寄生虫	急性・慢性下痢	
1976	レジオネラ・ニューモフィラ	細菌	レジオネラ症 (在郷軍人病)	米国フィラデルフィアで発見
1977	エボラウイルス	ウイルス	エボラ出血熱	サハラ以南の熱帯諸国
1977	カンピロバクター・ジェジュニ	細菌	腸炎	全世界
1978	A群溶血性連鎖球菌	細菌	中毒性ショック症候群 (TSS)	全世界
1980	ヒトT細胞白血病ウイルス	ウイルス	成人T細胞白血病	日本を中心にアジア
1982	大腸菌O-157:H7	細菌	出血性大腸炎、溶血性尿毒症症候	全世界
1983	ヒト免疫不全ウイルス	ウイルス	エイズ	全世界
1983	ヘリコバクター・ピロリ	細菌	消化性潰瘍	全世界
1988	ヒトヘルペスウイルス6型	ウイルス	小児の突発性発疹	全世界
1989	C型肝炎ウイルス	ウイルス	肝炎	全世界
1991	ガナリトウイルス	ウイルス (ネズミ媒介)	ベネズエラ出血熱	ベネズエラの農村で発生
1992	ビブリオコレラO-139	細菌	新型コレラ	インドで発見
1992	バルトネラ・ヘンセラ	ウイルス	猫ひっかき病	全世界
1993	シンブレウイルス	ウイルス	ハンタウイルス症候群	全世界
1995	ヒトヘルペスウイルス8型	ウイルス	エイズ患者のカポジ肉腫	全世界
1997	香港インフルエンザ	ウイルス	インフルエンザ	ニワトリからヒトに感染、香港で流行
1999	ニパウイルス	ウイルス	脳炎	マレーシアで発見
	クロストリジウム ディフィシレ菌	細菌	偽膜性腸炎	全世界
獨協医大越谷病院 臨床検査部教授： 森 三樹雄				

追加)

○ ウエストナイルウイルス感染症：

疫 学：

ウエストナイルウイルスはアフリカ、ヨーロッパ、中東、北米など広い地域に分布しています。このウイルスは1937年に初めて、ウガンダのWest Nile地方で発熱した女性から分離されました。鳥と蚊の間で感染環が維持され、主に蚊を介してヒトに感染し、発熱や脳炎を引き起こします。

アメリカ合衆国では、昨年を上回るペースで患者が発生し、CDCによると、2004年2月18日現在、患者は9,175人、死亡者は230人となっています。

臨床症状：

潜伏期間は3～15日。感染例の約80%は不顕性感染で終わります。症状は、発熱、頭痛、背部痛、筋肉痛、筋力低下、食欲不振、発疹、リンパ節腫脹などで、発症した場合の多くは短期間（約1週間）で回復します。感染者の1%未満に、頭痛、高熱、方向感覚の欠如、麻痺、昏睡、震え、痙攣などの髄膜

炎・脳炎症状が見られ、致死率は重症患者の3～15%（主に高齢者）とされています。

病原体及び血清学的診断：

検体として血清や脳脊髄液を用い、診断には主に血清診断（抗体検査）が用いられます。また、PCR法による遺伝子の検出、培養細胞を用いたウイルスの分離も行われます。これらの検査は東京都健康安全研究センターでも実施可能です。

治療・予防：

特異的な抗ウイルス治療薬はなく、対症療法を行うこととなります。ワクチンの研究開発も進んでいます。蚊を介して人間に感染することより、発生地域へ渡航する場合は蚊よけスプレーの使用など、蚊に刺されないことが重要です。人間から人間への感染はないと考えられています。（注：輸血、臓器移植による感染を除く）

法的な対応：

平成14年11月1日よりウエストナイル熱（ウエストナイル脳炎を含む。）が全数届出対象の四類感染症となりました。従って医師はウエストナイル熱患者を診断したときは都道府県知事への届け出が必要です。

（東京都感染症情報センター）

○コイヘルペスウイルス病：コイ特有の病気であって、コイ以外の魚や人への感染はない。

1. 原因（病原体）： KHV(Koi herpesvirus)と呼ばれるウイルス
2. 感受性魚種：コイ（マゴイ及びニシキゴイ）
3. 症状： 行動緩慢、摂餌不良になるが、目立った外部症状は少なく、鰓の退色や糜爛などが見られ、死亡率が高い。
4. 感染経路：コイヘルペスウイルス病に感染したコイ（マゴイ又はニシキゴイ）との接触により感染する。
5. 潜伏期間：2～3週間とされている。
6. 発生状況：
 - （1）外国：イスラエル、英国、ドイツ、オランダ、ベルギー、米国、インドネシア及び台湾
 - （2）国内：2003年10月に発生した。
7. 診断法：培養細胞によるウイルス検査およびPCR検査
*PCR検査；遺伝子診断法：病原体の特異的遺伝子を検出する方法
8. 治療法：現在のところ治療法はない。
9. その他：コイ特有の病気であって、コイ以外の魚や人への感染はない。

本病は、持続的養殖生産確保法（平成11年法律第51号）における特定疾病に指定されており、発生した場合は、同法に基づく、まん延防止措置（移動制限、焼却等）の対象となる。

留意点：（農林水産省消費・安全局衛生管理課）

1. 最近、我が国において、コイ特有の病気であるコイヘルペスウイルス病による養殖コイの大量死があり、養殖や野生のコイに大きな影響を与えかねないことから、農林水産省は、全国において、同病の早

期発見と発見された場合のまん延防止措置の的確な実施など、その対応に努めております。

2. コイヘルペスウイルス病は、マゴイとニシキゴイに発生する病気です。発病すると行動が緩慢になったり餌を食べなくなりますが、目立った外部症状は少なく、鰓の退色やびらん（ただれ）などが見られます。幼魚から成魚までに発生し、死亡率が高い病気です。現在、コイヘルペスウイルス病に対する有効な治療法はありません。
3. KHVは、30℃以上では増殖することができないため、ヒト（体温：36～37℃）では感染は成立しません。このため、仮に感染しているコイの肉を食べたとしても人体に全く影響はありません。
4. コイヘルペスウイルス病は、近年、外国で発見されたコイ特有の病気です。今回、日本で初めて発生が確認されました。そのため、KHVは、海外から持ち込まれた可能性が強いと考えられますが、現時点では「どの時点で、どの国から、どのようなルートで」日本に持ち込まれたのかは分かっていません。今後、農林水産省では専門家の助言をいただきながら、都道府県とも連携して、感染経路の究明を進めていくこととしています。
5. 1998年にイスラエルやアメリカでコイの大量死があり、2000年にこれが新しいウイルス（KHV）が原因であると発表されました。その後、ヨーロッパやインドネシアなどでもコイヘルペスウイルス病の発生が確認されました。このようにコイヘルペスウイルス病は、近年、発見された新しい感染症であり、まだまだ不明なことが多いのが現状です。国際獣疫事務局（OIE）においても、未だ重要な疾病として指定されていません。農林水産省としては、①魚病研究者の国際会議で本病が話題となった2001年の段階から、関係団体や都道府県に情報を提供し、注意を促すとともに、②諸外国のコイヘルペスウイルス病の研究者から情報を収集し、診断法、ウイルス検出方法などの検討を重ね、③専門家からの意見も聴いた上で、2003年7月14日に法律でコイの稚魚と幼魚（観賞用を含む）は農林水産大臣の許可がなければコイの輸入ができないように定めたところです。
6. 11月1日に農林水産省と茨城県が霞ヶ浦の現地調査したところ、コイヘルペスウイルス病の可能性が高いと判断されました。このため茨城県は直ちに、他地域のコイへのまん延を防ぐため、霞ヶ浦及び北浦のコイの養殖業者に対し、当分の間、出荷することを自粛するよう協力を要請し、その後、法に基づく移動禁止の命令に切り換えています。現在、全都道府県でコイヘルペスウイルス病の早期発見に努めており、発見された場合、出荷自粛、移動禁止、焼却処分などのまん延防止措置がとられています。また、感染したコイを処分するだけでなく、飼育されていた水は消毒した後に排水しています。今後のまん延防止措置や感染経路の究明については、専門家による技術検討会の助言に沿って、国と都道府県が協力して進めることとしています。

V. バイオハザード（ Biohazard ）

1) バイオハザードの概念

バイオハザードとは、細菌、ウイルス、真菌、原虫などの微生物またはそれらの構成成分（核酸や蛋白など）や産生物などを取り扱う場合に発生する災害をいう。さらに、遺伝子組換え実験により得られた組換え体、その遺伝子が産生する物質あるいは遺伝子注入により出来た新生物が人体あるいは環境に及ぼす悪い影響もバイオハザードに含まれる。

ここでいうバイオハザードには、① 人に病原性を示す微生物の実験室外への拡散や、実験室内感染をはじめ、② 人畜共通感染症の病原体を用いた感染実験時の人に対する感染、③ 研究施設内の、他の家畜や実験動物への感染、④ 研究施設内の感染動物から、野外の動物への感染等の事故も含まれる。従って、バイオハザードは、微生物や実験動物を取り扱う立場にある人はもちろんのこと、家畜を含む動物も問題となりうる。

過去に発生したバイオハザードをみると、実験者が微生物もしくは感染動物を不注意に取り扱った場合に発生していることが多い。一方、全く意識されなかった場合も結構多い。取扱者は、バイオハザードに対する安全知識を熟知するとともに、十分に熟練した手技を身につける必要がある。

バイオハザード対策：

バイオハザードは、社会にとって有害であることを肝に銘ずべきである。従って、これへの対策は実験当事者の当然の義務であり、社会に対する危険防止という意味から極めて重要なことである。対策としては、以下のようなことが考えられる。

- ① 微生物を危険の度合いによって分類し、種類、量など詳細に記録し保存する。これについては、人への起病性、社会への影響、予防治療法の有無などを考慮して分類がなされている。
- ② 微生物を封じ込める。その方法としては、物理学的方法と生物学的方法がある。
 - 1) 物理学的方法とは、取り扱う微生物と実験の危険度によって、実験区域を制限することにより、微生物を一定空間に閉じ込めてしまう方法である。危険度によって、P1から P4まで分け、実験施設の構造を段階を追って厳密にしていく方法がとられる。
 - 2) 生物学的方法とは、自然環境下では生存が困難な微生物（栄養要求性の厳しい突然変異株や毒性の欠く株など）を積極的に使用することにより、危険度を下げようとする方法である。
- ③ 取扱者の健康を常にチェックする。実験者は健康な状態で微生物を取り扱うのが望ましい。予防ワクチンが有るならば、前もって接種し、十分な免疫を付与しておくべきである。
- ④ 責任者による実験室の安全性の徹底：バイオハザードは人災であるといっても過言ではない。実験室における事故は、いかに設備を充実し、手技を向上させても、起こらないという保証はない。従って、常日頃から不慮の事故に備えて、対策を立てておくことが大切である。

2) 感染動物実験における安全対策：国立大学動物実験施設協議会（1987年5月）

医学生物学研究における実験動物への病原体の感染実験を対象とする。これと同様の危険性が考えられるものとして病原性の高い病原体に自然感染している可能性が考えられる実験動物、特に野生動物を取り扱う場合も対象とする。

安全度は1－4に分ける。これは人に対する危険性から分類されたものであって、試験管内実験におけるクラス1－4にほぼ相当する。実験動物間での伝播に特に注意を要する環境での実験、すなわち、病原

体による同居感染の可能性があるため、他の正常動物との隔離を特に必要とする場合には1ランクを上げるものとする。（分類表中アスタリスク[*]で示す）。

安全度1：人に対して病原性をほとんど示さず、人の実験室感染及び実験動物間での同居感染の可能性がほとんどないもの。

安全度2：通常の病原微生物学的設備および操作手順で実験室感染を防ぐことが可能であるもの。

安全度3：以下の条件の何れかに該当するもの。

1. 通常の病原微生物学的設備および操作手順で実験室感染を確実に防ぐことが出来るが、感染発病した場合には重症になる可能性のあるもの。
2. 実験室感染の可能性が高く、感染発病した場合、重症になる可能性があるもので、有効な予防法または治療法の存在するもの。

安全度4：実験室感染の可能性が高く、感染した場合、重症になる可能性のあるもので有効な予防法又は治療法が存在しないもの。

安全度別の標準操作手順と設備基準：

[安全度1]

標準操作手順：

1. 感染実験区域内への飲食物の持込みまたは喫煙を禁止する。
2. 動物飼育室内に手洗い装置を設け、作業後は手指の洗浄消毒を行う。
3. 床敷交換などの作業時のエアロゾル発生を極力防ぐ。
4. 使用済みケージ等汚染器材は消毒または滅菌したのち洗浄する。
5. 汚染床敷や動物由来排泄物は消毒または滅菌したのち廃棄する。
6. 動物死体は焼却する。
7. 動物飼育室内では専用の作業衣、長靴などを着用する。
8. 動物実験関係者以外の立ち入りを制限する。

安全設備：

1. 動物の飼育は脱出防止装置の付いたケージ内でおこなう。

動物飼育室の構造：

1. 感染実験区は他の区域と区別し、昆虫及びげっ歯類の侵入を防止する。
2. 床、壁には耐水性でかつ消毒薬耐性の素材を用いる。
3. その他は非感染動物飼育室の構造に準じる。

[安全度2]

標準操作手順：安全度1の手順に以下を加える。

1. マスク、帽子及びゴムまたはプラスチック製手袋を着用する。
2. 使用済みのケージなど汚染器材や動物死体は高圧蒸気滅菌を行ったのち洗浄または焼却する。

安全設備：

単純飼育時： マウス、ラットの飼育にはケージにフィルター・キャップをかぶせる。

飼育管理作業時及び接種・解剖作業時： 高濃度のエアロゾルを発生する作業は、生物安全キャビネットおよび感染動物用安全キャビネット、または感染動物用アイソレータ（A形、B形）内で行なう。

その他： 感染実験区域内に高圧蒸気滅菌装置を設置する。

動物飼育室の構造： 安全度1に準じる。

[安全度3]

標準操作手順：安全度2の操作手順に以下を加え、動物飼育は原則として実験担当者が行う。

安全設備：

単純飼育時；動物の飼育は感染動物用安全キャビネット、感染動物用アイソレータ（A形）内でおこなう。

飼育管理作業時及び接種・解剖作業時；生物学用キャビネット、感染動物用安全キャビネット、または感染動物用アイソレータ（A形）内でおこなう。

その他：安全度2に準じる。

動物飼育室の構造：

1. 動物室の窓は非開閉式にする。
2. 動物飼育室内は陰圧に保ち、準備室、飼育前室から動物飼育室内へ空気が流入する一定方向気流方式の空調を行う。
3. 停電時対策を考慮する。
4. 動物飼育室からの排気は高性能フィルターで濾過したのち放出する。
5. 感染実験区域の入口にはエアロックまたは二重ドアを設置する。
6. 配管貫通部を塞ぎ、動物飼育室内のホルマリンガスによる燻蒸消毒が可能な密閉構造とする。

[安全度4]

標準操作手順：

安全度3の操作手順に以下を加え、隔離区域から出る際にはシャワーを浴びる。

安全設備：

単純飼育時、飼育管理作業時、及び接種・解剖作業時；

1. 動物飼育実験はすべて完全密閉のグローブボックス型安全キャビネット内で行う。この安全キャビネットには両面高圧蒸気滅菌装置、消毒薬槽（ダנקタンク）及び二重扉の器材搬出入口を設ける。
2. 使用済みケージ、器材、実験試料、動物死体はすべてグローブボックス型安全キャビネットに取り付けた両面高圧蒸気滅菌装置で滅菌したのち取り出す。動物死体はさらに焼却する。
3. 病原体試料は完全密閉の小型容器にいれ、消毒薬槽を通して表面を消毒したのち取り出す。
4. 動物や試料の搬入は器材搬出入口を通して行う。この際、二重扉間の空気は過酢酸等で滅菌する。
5. 実験室とサポート域の間に実験器材の搬出入用として両面高圧蒸気滅菌装置及び両面ガス（エチレンキサイドまたはホルマリン）滅菌装置を設ける。

動物飼育室の構造：

1. 独立した建物として、隔離域とそれを取り囲むサポート域を設ける。
2. 壁、床、天井はすべて耐水性かつ気密性のものとし、これらを貫通する部（給排気管、電気配線、ガス、水道管等）も気密構造とする。
3. 作業者の出入口には、エアロックとシャワーをもうける。
4. 実験室内の気圧には隔離の程度に応じて差を設け、高度の隔離域から低度の隔離域へ、また低度の隔離域からサポート域へ空気が流出しないようにする。
5. 実験室への給気は、1層のHEPAフィルタを通す。実験室からの排気は2層のHEPAフィルタを通して外部に出す。この排気滅菌装置は予備を含めて2組設け、さらにその場において滅菌可能な構造とする。
6. 実験室からの研究排水は120℃加熱滅菌し、冷却したのち、一般下水へ放出する。

動物実験における病原体の安全度分類:

[ウイルス、リケッチアおよびクラミジア]

CLASS 2

Adeno

Aino*

Apoi*

Akabane*

Avian retro

Bovine leukemia

Canine distemp

Chlamydia trachomat

Coxsackie (A,B)

Cowpox

Creutzfeldt-Jakob

Cytomegalo

Dengue

Duck hepatitis

Eastern equine encephalitis*

EB

ECHO (1-33)

Ectromelia*

Encephalomyocarditis (EMC)

Entero 68-71

Equine infectious anemia

Feline leukemia*

Getah*

Gibbon ape lymphosarcoma

Hepatitis A*

Hepatitis B*

Hepatitis nonA nonB*

Herpes simplex

Human corona

Human T-cell leukemia

Influenza

Japanese encephalitis

Lucke

Marek's disease

Mason-Pfizer

Measles

Mengo*

Monkey pox*

Mouse hepatitis*
Mouse polio*
Mumps
Murine leukemia
Myxoma*
Newcastle disease
Orbi
Papova
Parainfluenza
Parvo
Polio
Rabies (fixed, attenuated)
Reo
Rhino
Rinderpest (vaccine strain)
Rota
Respiratory syncytial (RS)
Rubella
Semliki forest
Sendai (HVJ)*
Sialodacryoadenitis*
Sindbis
SSPE
Vaccinia*
Varicella
Woodchuck hepatitis
Wooly monkey lymphosarcoma
Yaba

CLASS 3

Chikungunya
Chlamydia psittaci
Colorado tick fever
Coxiella burnetti
Herpes ateles
Herpes saimiri
Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS)
Human immunodeficiency virus
Kyasanur forest disease
Lymphocytic choriomeningitis (LCM)
Murray valley encephalitis

Powassan
Negishi
Rabies (street strain)
R. prowazekii
R. tsutsugamushi
R. typhi
Tacaribe
Tanapox
Tick-borne encephalitis
Venezuelan equine encephalitis (VEE)
Western equine encephalitis (WEE)
West Nile

CLASS 4

Ebola
Herpes B
Junin
Lassa fever
Machupo
Marburg disease
Yellow fever (wild)

[細菌およびマイコプラズマ]

CLASS 1

Achromobacter	A. xylosoxidans
Aerococcus	A. viridans
Aeromonas	A. hydrophila (毒素原性株を除く)
	A. sobria (毒素原性株を除く)
Alcaligenes	A. faecalis
Bacteroides	B. clostridiiformis
	B. corrodens
	B. fragilis
	B. furcosus
	B. melaninogenicus
	B. ochraceus
	B. pneumosintes
	B. praeacutus
Branhamella	B. catarrhalis
Chromobacterium	C. violaceum
Clostridium	C. cadaveris
	C. carnis

	<i>C. haemolyticum</i>
	<i>C. histolyticum</i>
	<i>C. indolis</i>
	<i>C. innocuum</i>
	<i>C. limosum</i>
	<i>C. perfringens</i> (毒素原性株を除く)
	<i>C. pseudotetanicum</i>
	<i>C. ramosum</i>
	<i>C. sodellii</i>
	<i>C. sphenoides</i>
	<i>C. tertium</i>
	<i>Corynebacterium C. xerosis</i>
Escherichia	<i>E. coli</i> (K-13, B)
Eubacterium	<i>E. aerofaciens</i>
	<i>E. alactolyticum</i>
	<i>E. lentum</i>
	<i>E. limosum</i>
Fusobacterium	<i>F. glutinosum</i>
	<i>F. mortiferum</i>
	<i>F. naviforme</i>
	<i>F. nucleatum</i>
	<i>F. parusnitzii</i>
	<i>F. stabile</i>
	<i>F. symbiosum</i>
Gemella	<i>G. haemolysans</i>
Haemophilus	<i>H. aphrophilus</i>
	<i>H. haemolyticus</i>
	<i>H. parainfluenzae</i>
	<i>H. paraphrophilus</i>
	<i>H. vaginalis</i>
Leptotrichia	<i>L. buccalis</i>
Moraxella	<i>M. nonliquefaciens</i>
	<i>M. osloensis</i>
	<i>M. phenylpyruvica</i>
Mycobacterium	<i>M. phlei</i>
	<i>M. smegmatis</i>
Neisseria	<i>N. flavescens</i>
	<i>N. mucosa</i>
	<i>N. sicca</i>
	<i>N. subflava</i>
Peptostreptococcus	<i>P. anaerobius</i>

	<i>P. lanceolatus</i>
	<i>P. micros</i>
	<i>P. productus</i>
Propionibacterium	<i>P. acnes</i>
Pseudomonas	<i>P. acidovorans</i>
	<i>P. alcaligenes</i>
	<i>P. diminuta</i>
	<i>P. fluorescens</i>
	<i>P. pseudoalcaligenes</i>
	<i>P. putida</i>
	<i>P. putrefaciens</i>
Pasteurella	<i>P. stutzeri</i>
	<i>P. vesicularis</i>
Serratia	<i>S. liquefaciens</i>
Staphylococcus	<i>S. epidermidis</i>
	<i>S. saprophyticus</i>
Streptococcus	<i>S. anginosus</i>
	<i>S. bovis</i>
	<i>S. dysgalactiae</i>
	<i>S. equi</i>
	<i>S. faecalis</i>
	<i>S. faecium</i>
	<i>S. mitis</i>
	<i>S. mutans</i>
	<i>S. salivarius</i>
	<i>S. sanguis</i>
Veillonella	<i>V. alcalescens</i>
	<i>V. parvula</i>
Yersinia	<i>Y. intermedia</i>
	<i>Y. fredericksonii</i>

CLASS 2

Acinetobacter	全菌種
Actinobacillus	全菌種
Actinomadure	<i>A. madurae</i>
	<i>A. pelletieri</i>
Actinomyces	<i>A. bovis</i>
	<i>A. israelii</i>
	<i>A. naeslundii</i>
	<i>A. viscosus</i>
Aeromonas	<i>A. hydrophila</i> (毒素原性株)

	A. sobria（毒素原性株）
Bacillus	B. anthracis*
	B. cereus
Bordetella	B. bronchiseptica*
	B. parapertussis
	B. pertussis
Borrelia	全菌種
Calymmatobacterium	C. granulomatis
Campylobacter	C. jejuni/coli*
Citrobacter	C. amalonaticus
	C. diversus
	C. freundii*
Clostridium	C. botulinum
	C. chauvoei
	C. difficile
	C. novyi
	C. perfringens*（毒素原性株）
	C. septicum
	C. sordelli
	C. sporogenes
	C. tetani
Corynebacterium	C. diphtheriae
	C. equi
	C. haemolyticum
	C. kutscheri*
	C. pseudotuberculosis*
	C. pyogenes*
	C. renale
Enterobacter	E. aerogenes
	E. cloacae*
Erysipelothrix	E. rhusiopathiae
Escherichia	E. coli 0116a, c, K(B)*
Francisella	F. novicida
Fusobacterium	F. necrophorum
Haemophilus	H. ducreyi
	H. paragallinarum
	H. parasuis
Klebsiella	K. oxytoca
	K. ozaenae
	K. pneumoniae*
	K. rhinoscleromatis

Legionella	全菌種
Leptospira	L. interrogans*
Listeria	L. monocytogenes*
Mycobacterium	M. avium-intracellulare complex
	M. fortuitum
	BCG
	M. chelonae
	M. szulgai
	M. xenopi
	M. simiae
	M. kansasii
	M. leprae
	M. lepraemurium
	M. marinum
	M. paratuberculosis
	M. scrofulaceum
	M. ulcerans
Mycoplasma	M. arthritis*
	M. flocculare
	M. gallisepticum*
	M. hominis
	M. hyponeumoniae*
	M. hyorhinis
	M. hyosynoviae
	M. gallinarum
	M. neurolyticum*
	M. ovipneumoniae
	M. pneumoniae
	M. pulmonis*
	M. synoviae
Neisseria	N. gonorrhoeae
	N. meningitidis
Nocardia	N. asteroides
	N. brasiliensis
	N. farcinica
	N. caviae
Pasteurella	P. haemolytica
	P. multocida* (Class 3に属する株を除く)
	P. pneumotropica*
	P. ureae
Plesimonas	P. shigelloides

Pseudomonas	P. mirabilis*
Salmonella	P. aeruginosa*
	S. typhimurium*
	S. enteritidis
	その他class 3を除く Salmonella全菌種
Shigella	全菌種*
Staphylococcus	S. aureus*
Streptobacillus	S. moniliformis
Streptococcus	S. agalactiae
	S. equisimilis
	S. pneumoniae*
	S. pyogenes
	S. zooepidemicus*
Treponema	T. carateum
	T. cuniculi*
	T. hyodysenteriae*
	T. refringens
	T. pallidum
	T. pertenue
Tyzzar	Tyzzar's organisms*
Vibrio	V. parahaemolyticus
	V. cholerae
	V. fluvialis
	V. vulnificus
Yersinia	Y. enterocolitica*
	Y. pseudotuberculosis*

CLASS 3

Brucella	B. abortus
	B. melitensis
	B. suis
	B. canis
Francisella	F. tularensis
Mycobacterium	M. africanum
	M. bovis (BCGを除く)
	M. tuberculosis
Bartonella	B. bacilliformis
Mycoplasma	M. mycoides
Pasteurella	P. multocida (B:6,E:6,AL:5,A:8,A:10)
Pseudomonas	P. mallei
	P. pseudomallei

Salmonella	S. paratyphi-A
	S. typhi
Yersinia	Y. pestis

[真 菌]

CLASS 1

Candida	C. albicans
	C. guilliermondii
	C. krusei
	C. parapsilosis
	C. pseudotropicalis
	C. stellatoidea
	C. tropicalis
	C. viswanathii

CLASS 2

Acremonium	A. kiliense
Allescheria	A. boydii
Arachnia	A. propionica
Aspergillus	A. fumigatus
Curvularia	C. geniculata
Dreschlera	D. apiciferum
Fonsecaera	F. pedrosoi
Leptosphaeria	L. senegalensis
Madurella	M. grisea
	M. mycetomii
Mucor	Mucors sp.
Neotestudina	N. rosatii
Phialophora	P. jeanselmei
Pyrenochaeta	P. romeroi
Rhizopus	Rhizopus sp.
Blastomyces	B. dermatitidis
Paracoccidioides	P. brasiliensis
Trychophyton	T. mentagrophytes*
	T. schoenleinii*
	T. simii*
	T. verrucosum*
Microsporum	M. canis*
	M. gypseum*

CLASS 3

Cryptococcus

Histoplasma

Coccidioides

C. neoformans

H. capsulatum

H. duboisii

C. immitis

[寄 生 虫]

CLASS 1

Protozoa

Trichomonas tenax (trophozoite)

Enteromonas hominis (cyst)

Chilomastix mesnili (cyst)

Retortamonas interstinalis (cyst)

Trypanosoma rangeli (trypomastigote)

Entamoeba coli (cyst)

E. hartmanni (cyst)

E. gingivalis (trophozoite)

Endolimax nana (cyst)

Iodamoeba buetschlii (cyst)

Dientamoeba fragilis (trophozoite)

Nematoda

Trichuris vulpis (egg)

CLASS 2

Protozoa

Babesia bovis (vermicule)

Trichomonas hominis (trophozoite)

T. vaginalis (trophozoite)

Cryptosporidium spp. (oocyst)

Sarcocystis lindemanni (sporocyst)

S. hominis (gametocyte)

Pneumocystis carinii (cyst)

Giardia lamblia (cyst)

Balantidium hominis (cyst)

Leishmania tropica (promastigote, amastigote)

L. mexicana (promastigote, amastigote)

L. peruviana (promastigote, amastigote)

Simian malarial parasites (erythrocytic

Sarcocystic sui hominis (gametocyte)

Trematoda

Plagiorchis muris (metacercaria)

Metagonimus yokogawai (metacercaria)

Heterophyes heterophyes (metacercaria)

Centrocestus armatus (metacercaria)

C. formosanus (metacercaria)

	<i>Fasciolopsis buski</i> (metacercaria)
	<i>Echinostoma</i> spp. (metacercaria)
	<i>Echinochasmus</i> spp. (metacercaria)
	<i>Trichobilharzia</i> spp. (cercaria)
	<i>Gigantobilharzia</i> spp. (cercaria)
	<i>Fasciola hepatica</i> (metacercaria)
	<i>Clonorchis sinensis</i> (metacercaria)
	<i>Opisthorchis viverrini</i> (metacercaria)
	<i>O. felineus</i> (metacercaria)
	<i>Dicrocoelium dendriticum</i> (metacercaria)
	<i>Paragonimus westermani</i> (metacercaria)
	<i>P. miyazakii</i> (metacercaria)
	<i>P. africanus</i> (metacercaria)
Cestoda	<i>Hymenolepis diminuta</i> (cysticercoid)
	<i>Dipylidium caninum</i> (cysticercoid)
	<i>Raillietina madagascariensis</i> (cysticercoid)
	<i>Bertiella studeri</i> (cysticercoid)
	<i>Diphyllobothrium latum</i> (plerocercoid)
	<i>D. pacificum</i> (plerocercoid)
	<i>D. erinacei</i> (proceroid, plerocercoid)
	<i>Diplogonoporus grandis</i> (plerocercoid)
	<i>Taenia saginata</i> (cysticercus)
	<i>T. solium</i> (cysticercus)
Nematoda	<i>Rhabditis hominis</i> (larva)
	<i>R. brevicauda</i> (larva)
	<i>Brugia pahangi</i> (larva)
	<i>Trichuris trichiura</i> (egg)
	<i>Capillaria hepatica</i> (egg)
	<i>Trichostrongylus orientalis</i> (larva)
	<i>Ascaris lumbricoides</i> (egg)
	<i>Ancylostoma duodenale</i> (larva)
	<i>A. braziliense</i> (larva)
	<i>A. ceylanicum</i> (larva)
	<i>Nector americanus</i> (larva)
	<i>Enterobius vermicularis</i> (egg)
	<i>Wuchereria bancrofti</i> (larva)
	<i>Brugia malayi</i> (larva)
	<i>Onchocerca volvulus</i> (larva)
	<i>Dipetalonema perstans</i> (larva)
	<i>Loa loa</i> (larva)
	<i>Dirofilaria immitis</i> (larva)

D. repens (larva)
Thelazia callipaeda (larva)
Dracunculus medinensis (larva)
Gnathostoma spinigerum (larva)
G. hispidum (larva)
Toxocara canis (egg)
T. cati (egg)
Anisakis simplex (larva)
A. typica (larva)
A. physeteris (larva)
Pseudoterranova (Terranova) *decipiens* (larva)
Syphacia obvelata (egg)

CLASS 3

Protozoa

Acanthamoeba (*Hartmanella*) spp. (trophozoite, cyst)
Naegleria spp. (trophozoite, cyst)
Leishmania donovani (promastigote, amastigote)
L. brasiliensis (promastigote, amastigote)
Trypanosoma cruzi (trypomastigote, amastigote)
T. gambiense (trypomastigote)
T. rhodesiense (trypomastigote)
Plasmodium vivax (erythrocytic stage, sporozoite)
P. malariae (erythrocytic stage, sporozoite)
P. falciparum (erythrocytic stage, sporozoite)
P. ovale (erythrocytic stage, sporozoite)
Toxoplasma gondii (tachyzoite, bradyzoite, oocyst)
Entamoeba histolytica (cyst)

Trematoda

Schistosoma japonicum (cercaria)
S. mansoni (cercaria)
S. haematobium (cercaria)

Cestoda

Taenia solium (egg)
Echinococcus granulosus (egg, hydatid sand)
E. multilocularis (egg)
Hymenolepis nana (egg, cysticercoid)

Nematoda

Capillaria philippinensis (larva)
Angiostrongylus cantonensis (larva)
A. costaricensis (larva)
Trichinella spiralis (larva)
Strongyloides stercoralis (larva)
S. fulleborni (larva)
Toxocara canis (egg)

3) 家畜およびその他の動物の感染症：

① [国際獣疫事務局（OIE）が指定する重要国際病]

国際獣疫事務局：OIE（Office International des Epizooties）リスト疾病一覧

（2003年12月現在）

List A： 社会経済上または公衆衛生面で重要性が高く、大変深刻かつ国境にかかわらず急速に伝播する能力を持ち、かつ、家畜及び畜産物の国際貿易上重要性の高い伝染性疾病。

（国際家畜衛生規に基づき、必要であればOIEへ報告される）

List B： 国内の社会経済上または公衆衛生面で重要であり、家畜及び畜産物の国際貿易上にも重要性があると認識される伝染性疾病。

（OIEへの報告は通常1年に1度行われるが、国際家畜衛生規約に基づき、必要であれば、より頻繁に報告することとなっている）

病名（日本語）	病名（英語）	家伝法	OIE List
アフリカ豚コレラ	African swine fever	法	A
アフリカ馬疫	African horse sickness	法	A
小反芻獣疫	Peste des petits ruminants	届	A
ニューカッスル病	Newcastle disease	法	A
羊痘・山羊痘	Sheep pox and goat pox	届	A
ブルータング	Bluetongue	届	A
ランピースキン病	Lumpy skin disease	届	A
リフトバレー熱	Rift Valley fever	法	A
高病原性鳥インフルエンザ	Highly pathogenic avian influenza	法	A
牛疫	Rinderpest	法	A
牛肺疫	Contagious bovine pleuropneumonia	法	A
口蹄疫	Foot and mouth disease	法	A
水泡性口炎	Vesicular stomatitis	法	A
豚コレラ	Classical swine fever	法	A
豚水泡病	Swine vesicular disease	法	A
Q熱	Q fever		B
アカリダニ症	Acariosis of bees	届	B
悪性カタル熱	Malignant catarrhal fever	届	B
アナプラズマ症(牛)	Bovine anaplasmosis	法	B
あひるウイルス性腸炎	Duck virus enteritis	届	B
あひる肝炎	Duck virus hepatitis	届	B
アメリカ腐蛆病	American foulbrood	法	B
兎ウイルス性出血病	Rabbit haemorrhagic disease	届	B
兎粘液腫	Myxomatosis	届	B
牛カンピロバクター症	Bovine genital campylobacteriosis	届	B
馬疥癬	Horse mange		B
馬痘	Horse pox	届	B
馬伝染性貧血	Equine infectious anaemia	法	B
馬脳脊髄炎（東部及び西部）	Equine encephalomyelitis (Eastern and Western)	法	B
馬鼻肺炎	Equine rhinopneumonitis	届	B

馬ピロプラズマ病	Equine piroplasmosis	法	B
エキノкокクス症、包虫症	Echinococcosis/hydatidosis		B
オーエスキー病	Aujeszky's disease	届	B
家きんチフス	Fowl typhoid	法	B
仮性皮疽	Epizootic lymphangitis	届	B
旧大陸スクリューワーム	Old world screwworm (Chrysomya bezziana)		B
結核病（牛）	Bovine tuberculosis	法	B
結核病（鶏）	Avian tuberculosis	届	B
サルモネラ症 (S.abortusovis)	Salmonellosis (S. abortusovis)		B
新大陸スクリューワーム	New world screwworm (Cochliomyia hominivorax)		B
スクレイピー	Scrapie	法	B
ズラ病	Surra (Trypanosoma evansi)		B
タイレリア病	Theileriosis	法	B
地方病性牛白血病	Enzootic bovine leukosis	届	B
デルマトフィルス症	Dermatophilosis		B
伝染性胃腸炎	Transmissible gastroenteritis	届	B
伝染性ファブリキウス嚢病 （ガンボロ病）	Infectious bursal disease (Gumboro disease)	届	B
伝染性無乳症	Contagious agalactia	届	B
トリコモナス病（牛）	Trichomonosis	届	B
トリパノソーマ病症（牛）	Trypanosomosis (tsetse-transmitted)	届	B
ナイロビ羊病	Nairobi sheep disease	届	B
鶏痘	Fowl pox	届	B
ハートウォーター	Heartwater		B
バベシア病(牛)	Bovine babesiosis	法	B
バロア病	Varroasis	届	B
羊精巣上体炎 (Brucella ovis)	Ovine epididymitis (Brucella ovis)		B
羊肺腺腫症	Ovine pulmonary adenomatosis		B
ひな白痢	Pullorum disease	法	B
ブルセラ病(牛)	Bovine brucellosis	法	B
ブルセラ病(山羊・羊)(B.ovisを除く)	Caprine and ovine brucellosis (excluding B.ovis)	法	B
ブルセラ病（豚）	Porcine brucellosis	法	B
ベネズエラ馬脳脊髄炎	Venezuelan equine encephalomyelitis	法	B
放線菌症	Actinomycosis		B
豚囊虫症	Porcine cysticercosis		B
マエディ・ビスナ	Maedi-visna	届	B
マレック病	Marek's disease	届	B
山羊伝染性胸膜肺炎	Contagious caprine pleuropneumonia	届	B
野兎病	Tularemia	届	B
ヨーネ病	Paratuberculosis	法	B
ヨーロッパ腐蛆病	European foulbrood	法	B
流行性羊流産	Enzootic abortion of ewes (ovine chlamydiosis)	届	B
レプトスピラ症	Leptospirosis	届	B
萎縮性鼻炎	Atrophic rhinitis of swine	届	B

家きんコレラ	Fowl cholera	法	B
牛海綿状脳症	Bovine spongiform encephalopathy	法	B
牛伝染性鼻気管炎	Infectious bovine rhinotracheitis/infectious pustular vulvovaginitis	届	B
牛囊虫症	Bovine cysticercosis		B
狂犬病	Rabies	法	B
鶏クラミジア症	Avian chlamydiosis		B
鶏マイコプラズマ症(M.gallisepticum)	Avian mycoplasmosis (M. gallisepticum)	届	B
鶏脳脊髄炎	Avian encephalomyelitis		B
出血性敗血症	Haemorrhagic septicaemia	法	B
炭疽	Anthrax	法	B
伝染性気管支炎	Avian infectious bronchitis	届	B
伝染性喉頭気管炎	Avian infectious laryngotracheitis	届	B
豚エンテロウイルス性脳脊髄炎	Enterovirus encephalomyelitis	届	B
豚繁殖・呼吸障害症候群	Porcine reproductive and respiratory syndrome	届	B
日本脳炎	Japanese encephalitis	法	B
馬インフルエンザ	Equine influenza	届	B
馬ウイルス性動脈炎	Equine viral arteritis	届	B
馬伝染性子宮炎	Contagious equine metritis	届	B
鼻疽	Glanders	届	B
媾疫	Dourine		B
牛ウイルス性下痢・粘膜病	Mucosal disease/Bovine virus diarrhoea	届	C
馬媾疹	Equine coital exanthema		C
気腫疽	Blackleg	届	C
腺疫	Strangles		C
伝染性コリーザ	Infectious coryza		C
伝染性膿胞性皮膚炎	Contagious pustular dermatitis	届	C
羊疥癬	Sheep mange	届	C
豚丹毒	Swine erysipelas	届	C
類鼻疽	Melioidosis	届	C
鶏サルモネラ症 (ひな白痢と家禽チフスを除く)	Avian salmonellosis (excluding fowl typhoid and pullorum disease)	届	C
アイノウイルス感染症	Aino virus infection	届	
アカバネ病	Akabane disease	届	
イバラキ病	Ibaraki disease	届	
牛丘疹性口炎	Bovine papular stomatitis	届	
牛バエ幼虫症	Warble infestation	届	
牛流行熱	Bovine ephemeral fever	届	
馬パラチフス	Equine paratyphoid	届	
馬モルビリウイルス肺炎	Equine morbillivirus pneumonia-Hendra virus infection	届	
チュウザン病	Chuzan disease	届	
チョーク病	Chalkbrood	届	
トキソプラズマ病	Toxoplasmosis	届	
鳥インフルエンザ	Avian influenza	届	
ニパウイルス感染症	Nipah virus infection	届	

鶏白血病	Avian leukoses	届	
ネオスポラ症	Neosporosis	届	
ノゼマ病	Nosemosis	届	
破傷風	Tetanus	届	
豚水胞疹	Vesicular Exanthema of Swine	届	
豚赤痢	Swine dysentery	届	
豚流行性下痢	Porcine epidemic diarrhea	届	
ロイコチトゾーン病	Leucocytozoonosis	届	

② [家畜の法定伝染病：26疾病] （家畜伝染病予防法、2004年現在）

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. 牛疫 | 14. アナプラズマ病
（省令で定める病原体によるものに限る。） |
| 2. 牛肺疫 | 15. 伝染性海綿状脳症（TSE） |
| 3. 口蹄疫 | 16. 鼻疽 |
| 4 流行性脳炎 | 17. 馬伝染性貧血 |
| 5. 狂犬病 | 18. アフリカ馬疫 |
| 6. 水胞性口炎 | 19. 豚コレラ |
| 7. リフトバレー熱 | 20. アフリカ豚コレラ |
| 8. 炭疽 | 21. 豚水胞病 |
| 9. 出血性敗血症 | 22. 家きんコレラ |
| 10. プルセラ病 | 23. 高病原性鳥インフルエンザ（家禽ペスト） |
| 11. 結核病 | 24. ニューカッスル病 |
| 12. ヨーネ病 | 25. 家きんサルモネラ感染症
（省令で定める病原体によるものに限る。） |
| 13. ピロプラズマ病
（省令で定める病原体によるものに限る。） | 26. 腐蛆病 |

注)牛に限る場合は、牛海綿状脳症(Bovine Spongiform Encephalopathy:BSE)という。

③ [家畜の届出伝染病：（ 7 1 疾病）]

1. ブルータング	26. 馬鼻肺炎	49. 豚水疱疹
2. アカバネ病	27. 馬モルビリウイルス肺炎	50. 豚流行性下痢
3. 悪性カタル熱	28. 馬痘	51. 萎縮性鼻炎
4. チュウザン病	29. 野兎病	52. 豚丹毒
5. ランピースキン病	30. 馬伝染性子宮炎	53. 豚赤痢
6. 牛ウイルス性下痢・粘膜病	31. 馬パラチフス	54. 鳥インフルエンザ
7. 牛伝染性鼻気管炎	32. 仮性皮疽	55. 鶏痘
8. 牛白血病	33. 小反芻獣疫	56. マレック病
9. アイノウイルス感染症	34. 伝染性膿疱性皮炎	57. 伝染性気管支炎
10. イバラキ病	35. ナイロビ羊病	58. 伝染性喉頭気管炎
11. 牛丘疹性口炎	36. 羊痘	59. 伝染性ファブリキウス嚢症
12. 牛流行熱	37. マエディ・ビスナ	60. 鶏白血病
13. 類鼻疽	38. 伝染性無乳症	61. 鶏結核病
14. 破傷風	39. 流行性羊流産	62. 鶏マイコプラズマ病
15. 気腫疽	40. トキソプラズマ病	63. ロイコチトゾーン病
16. レプトスピラ症	41. 疥癬	64. あひる肝炎
17. サルモネラ症	42. 山羊痘	65. あひるウイルス性腸炎
18. 牛カンピロバクター症	43. 山羊関節炎・脳脊髄炎	66. 兎ウイルス性出血病
19. トリパノソーマ病	44. 山羊伝染性胸膜肺炎	67. 兎粘液腫
20. トリコモナス病	45. オーエスキー病	68. パロア病
21. ネオスポラ症	46. 伝染性胃腸炎	69. チョーク病
22. 牛バエ幼虫症	47. 豚エンテロウイルス性脳脊髄炎	70. アカリンダニ症
23. ニバウイルス感染症	48. 豚繁殖・呼吸障害症候群	71. ノゼマ病
24. 馬インフルエンザ		
25. 馬ウイルス性動脈炎		

4) 実験室の設備

バイオテクノロジーを応用した実験や生産を行う際、生物災害を防止するための物理的封じ込めのレベルはP1、P2、P3およびP4の4段階に区別される。バイオハザードを防ぐために、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律、2004.2.19」により次のように定められている（VI. 組換えDNA実験操作と法規の項にも詳細に記述）。

1) P1レベル：微生物実験に一般に用いられている設備および設計が施されていることが要求されている。

2) P2レベル：飛沫（エアゾル、エロゾルまたはエアロゾル）の発生（ブレンダー、凍結乾燥器、超音波破碎装置、遠心分離機等により発生）などを防止するため安全キャビネットを設置する。ただし、エアゾルが外部に洩れない設計が施されている機器を使用する時はこの限りではない。実験室は、汚染物および

廃棄物の消毒のための高圧滅菌器を備えた建物内に置くこと。

3) P3レベル：実験区域に実験衣を着換えるための前室・（更衣室）を設け、実験室全体を陰圧（外部より気圧が低い状態）にして内部の空気や浮遊物が外に漏れないようにする。安全キャビネットを設置し、実験区域は高圧滅菌器を備える建物内に置く。

4) P4レベル：実験区域に空気しゃ断装置やシャワーのある前室（更衣室）を設け、安全な防護服、あるいは、一切の操作物に直接、身体にふれないように手袋安全キャビネット（グローブボックス）を設置する。実験室は陰圧にし、通り抜け式滅菌器を設け、さらに滅菌のための、浸漬槽または燻蒸消毒室を設置する。

5) 実験室の清掃

実験室の清掃等について、P1～P4レベルの4段階に分けて説明する。

1) P1レベル

- ① 実験中、実験室の窓および扉は閉じておくこと。
- ② 実験台は、毎日、実験終了後消毒すること。
- ③ 実験に係る生物に由来するすべての廃棄物は、洗浄、再使用および廃棄前に消毒すること。
- ④ 実験室内での飲食、喫煙および食品の保存はしないこと。
- ⑤ 実験室の昆虫、げっ歯類等の防除をすること。
- ⑥ 機械的ピペットの使用が望ましい。口によりピペットを操作するときには、綿栓付ピペットを使用すること。
- ⑦ 汚染した物質等の汚染を実験室以外の他の場所で除去しようとするときは、堅固で洩れのない容器に入れ、実験室で密閉してから搬出すること。
- ⑧ すべての操作においてエアゾルの発生を最小限にするよう注意を払うこと。
- ⑨ 組換え体を取り扱った後、および実験室を出るときは手を洗うこと。

2) P2レベル

- ① P1レベル(1)～(9)に準ずる。
- ② 実施されている実験の性質を知らない者を実験室に入れないこと。
- ③ 実験が進行中の場合には、P2レベル実験中の表示を実験室の入口に掲げること。また、組換え体を保管する冷凍庫、冷蔵庫等にもその旨を表示する。
- ④ 実験室は常に整理し、清潔に保ち、実験に関係のないものは置かないこと。
- ⑤ 安全キャビネットのHepaフィルターについては、その交換直前および定期検査時ならびに実験内容の変更時に、安全キャビネットを密閉し、10g/リッポーメートルのホルムアルデヒドにより燻蒸した後、約1時間放置し、汚染を防止すること。

3) P3レベル

- ① P2レベル(1)～(5)に準ずる。
- ② 試料を扱う場合には、実験用手袋を使用すること。使用した手袋は作業終了後直ちに、他のものを汚染しないように取りはずし、消毒すること。
- ③ 実験中、当該実験室内では、封じ込めP2レベル以下でよいとされる他の実験を同時に行わないこと。

4) P4レベル

- ① P3レベル(1)～(2)に準ずる。
- ② 実験区域への出入は前室を通じて行い、出入に際してはシャワーを浴びること。
- ③ 実験区域のすべての扉および組換え体を保管する冷凍庫、冷蔵庫には、国際的に使用されている生物学的危険表示を掲げること。
- ④ 安全キャビネットおよび実験室流しからの廃液は加熱滅菌すること。シャワーおよび手洗い装置からの排水は化学処理により消毒すること。
- ⑤ 実験中、当該実験室内では、封じ込めレベルがP3以下でよいとされる他の実験を同時に実施しないこと。

6) 実験着等

実験室の実験着等について、P1～P4レベルの4段階に分けて説明する。

P1レベル： 実験用の被服等の使用は、実験責任者の指示に従うこと。

P2レベル： 実験室内では実験用の被服等を着用し、脱室時にはこれを脱ぐこと。

P3レベル： 実験区域内では長袖で前の開かないもの、ボタンなしで上からかぶるもの等の形式の実験着を着用し、実験区域を出るときにはこれを脱ぐこと。また、この実験着は洗たく前に消毒すること。

P4レベル： 実験区域では、下着、ズボン、シャツ、作業衣、靴、頭布、毛布等からなる完全な実験着を着用し、実験区域から出るときは、シャワー室に入る前にこれを脱ぎ、収集箱に収めること。

7) 無菌操作

微生物学実験では、使用中の病原微生物の感染による実験室内感染や環境汚染の危険性もある。また正確な結果を得るために、人体や環境に存在する微生物の試験管内への迷入を防止することも重要である。これらの目的を達成するためには、手順が無菌操作であることが、微生物学実験では最も基本的なことである。即ち、実験室内感染を防ぎ、かつ純粋培養された目的菌のみについての実験を進めていくことが要求される。そのためには、正しい実験手技、滅菌法や微生物に関する知識を養う必要がある。

実験室内感染を防ぐためには次の事項を守らなければならない。

- 1) 実験室とその他の部屋を区別し、実験室でのみ微生物を扱う。
- 2) 実験室内での飲食や喫煙は厳禁する。
- 3) 実験中の実験者の着用と着用のままの外出は禁止する。
- 4) 実験室の必要な設備。
- 5) 正しい実験手技の習熟。
- 6) 滅菌法の習熟。
- 7) 使用済みの培地類、ガラス器具類などの滅菌の実施と後始末の励行。

また、実験中に目的菌以外の菌の混入を防ぐためには使用前の培地、器具類の滅菌と正しい実験手技が要求される。

8) 滅菌

実験実習の目的によっては、使用する器具および試薬などをあらかじめ滅菌しておく必要がある。また、使用後の材料および試薬類は容器ごと滅菌し（通常は高圧蒸気滅菌）、廃棄または洗浄する必要がある。

る。滅菌方法としては、火炎、乾熱、高圧、煮沸、濾過、ガス、紫外線滅菌など種々あるが、いずれについても、機器等の使用に際しては事故のないよう、細心の注意をはらって実施しなければならない。つまり、実験者が身体的被害を受けないように注意することはもとより、目的の物が確実に滅菌できたかどうかを常に確認し、さらに、滅菌前の物品と滅菌終了の物品の置き場所は必ず別にし、絶対に混同しないように注意しなければならない。

一般的によく用いられている下記の方法については、少なくとも次の点に留意する必要がある。

(1) 乾熱滅菌

現在よく用いられているものは、電気式自動乾熱滅菌器で、使用前のガラスあるいは金属器具等を、180℃に40～60分間保持することにより、付着あるいは含まれている全ての微生物を滅菌するために使用される。

多くの器種は15アンペア前後の電流を必要とするので、電線やコンセント等の安全にも留意する。滅菌終了後は庫内温度が100℃以下に下がるまで扉は開けない。紙や綿栓など燃え易いものがある場合は、できるだけヒーター部分から離して置かないと焦げたり燃えたりする可能性があるので注意を要する。

(2) 高圧蒸気滅菌（オートクレーブ）

使用前後の器具や試薬等の滅菌によく用いられる。庫内は高圧蒸気で高温となるので、取り扱いに注意する。すなわち、庫内にはレベル線まで必ず水を入れること、蓋は確実に閉めること、滅菌開始後は圧力が目的の圧力まで上昇したことを確認し、滅菌終了後は圧力が常圧まで下がったことを確認して開蓋すること等に注意する。また、蓋自体、蓋のパッキングあるいは安全弁等の亀裂あるいは劣化にも常に注意する。

(3) 紫外線滅菌

ガラス、プラスチック、金属等の器具などで、高温になるのを避けて滅菌したい場合によく用いられる方法である。また、実験室、動物室などにも広く紫外線灯が取り付けられているが、いずれの場合も注意すべきことは、紫外線灯を肉眼で直接見ないこと、および皮膚にあまり当たらないように注意しなければならない。

(4) 火炎滅菌

ガスバーナーの炎により滅菌する方法であり、通常は実験台上でエーゼ（白金またはニクロム線）を焼くのに用いられている。その際、微生物の付いたエーゼを焼く場合、微生物飛散を防ぐため、付着している部分をいきなり火力の強い炎の中に入れず、徐々に入れるようにすることが原則である。つまり、初めは火力の弱い内炎に入れ、徐々に外炎の方へ移動させるようにする。また、バーナーを、消毒剤に浸した30×30cmくらいの布の上に置くようにすると、もし微生物が飛び散った場合の処理に便利である。なお、微生物を扱ったエーゼは、必ず直ちに火炎滅菌してから実験台等に置く習慣にし、実験室内感染などの事故防止のために、いかなる場合でも、微生物が付着したままでエーゼから手を離さないよう注意する必要がある。

9) 消毒

実験室、実験台、実験器具および実験者の手指などは、常に清潔に心がける。いずれの場合において

も、消毒する以前にあらかじめ物理的にきれいにしておくことが肝要である。消毒剤としては種々のものがあるので、消毒しようとする器具、物品等により選定して使用される。一般細菌の栄養型のものには多くの消毒剤が有効であるが、抗酸菌にはクレゾール、フェノール、アルコールが、細菌の芽胞や糸状菌の胞子には3%ホルマリン水、ハロゲン剤が、また、ウイルスにはハロゲン剤（ヨード製剤、塩素製剤）がそれぞれ有効とされている。なお、消毒剤によっては、長時間にわたり手指などの皮膚に付いたままでおくと、皮膚障害のあるものがあり、また、ゴムやプラスチック製品でも長時間浸したままでおくと障害を受けるものがあるので注意を要し、個々の使用説明書に従うことが必要である。また、一般的に消毒剤の効果は徐々に低下するものであり、古くならないうちに更新する方が安全である。一般的に、実験室等では手指やガラス器具等の消毒・殺菌に、次のものがよく用いられている。

エタノール：70～80%

イソプロパノール：30～50%

陽性石鹼：0.1～1.0%

フェノール：2～3%

ヨードチンキ、ヨードホルム類：100～500倍

クレゾール：1～3%

ヘキサクロロフェン類：3%

過酸化水素水：3%

過マンガン酸カリウム：0.1%

ホルマリン：3%

一方、伝染病の疑い、あるいは罹患した家畜を検体とする実験実習に際しては、畜体、分泌物、血液あるいは排泄物等が汚染源とならないために、また同時に、術者自身への感染防止のためにも細心の注意が必要である。この場合は、家畜伝染病予防法（同法施行規則）に定められた方法に従って消毒あるいは処理しなければならない。同法による消毒方法としては、蒸気消毒、発酵消毒、煮沸消毒について記れており、消毒剤としては、生石灰、サラシ粉、石炭酸水、ホルムアルデヒド、クレゾール、塩酸食塩水、苛性ソーダアルカリ剤、消毒用アルコールなどが挙げられ、使用方法等についても指定されているので、これに従って消毒あるいは処理しなければならない。

10) ピペット操作

操作途中のミスを極力なくすため、容量の同じ規格品を（例えば1mlの吹き出しピペットならそれだけを揃えて）滅菌缶に入れるようにする。また操作中に口中雑菌が混入するのを防いだり、危険病原体を誤って吸い込むことがないように、ピペットの吸い口の方に綿を詰めておくといよい。

ピペット操作時の事故には以下のようなものがある。

- ① ピペットの先端で試験管を破損したり、底の破損した試験管にうっかり液を入れ病原体を飛散させる。
- ② ピペット先端に付着した液を手指や衣服に付着したまま気がつかない。
- ③ ピペットから吹き出した最後の一滴を泡沫として飛散させる。
- ④ 少量の液を吸い上げる際、泡状になっている部分を誤って吸い込む。
- ⑤ ピペットの破損による汚染と怪我。

操作途中でピペットが身のまわりの実験器具や自分の身体、衣服に触れたと思った場合は躊躇せず、まずそのピペットを消毒液に浸し、実験を中断すること。それから落ち着いて汚染部分を消毒する。この時、あわてて消毒用アルコールを一面に撒いたりすると、引火して危険である。ピペット使用後は、静かに消毒槽に入れる。乱暴に投げ込んだりすると、ピペットが破損したり、液が飛散して危険である。使用後のピペットをそのまま高圧滅菌すると内容物が内側にこびりついて洗浄できず、再利用できなくなることがある。できれば、消毒液に浸す方法がよい。ただし、使い捨てピペットの場合は高圧滅菌が望ましい。

なお、危険度分類クラス2b以上の病原微生物あるいは遺伝子組換え実験等でこれに相当する材料を取り扱う場合は、安全キャビネット内で安全ピペッターによる操作をおこない、決して口での吸引はしないこと。（クラス2bまでの微生物を取り扱う場合、必ずしも安全キャビネット内での使用を義務づけられている訳ではないが、だからといって取り扱いをおろそかにしてよいということにはならない。とくにクラス2bに属する微生物はヒトや動物に病原性を示すものが多いので、安全キャビネットが設置されていないところでピペット操作をおこなう場合、マスクをして、安全ピペッターによる操作をおこない、エロゾルによる汚染や吸引を防止する必要がある。）

1 1) 注射器、注射針

ここでは注射器を用いて動物に病原微生物を接種したり、感染動物から血液や体液を採取する際の危険性および取り扱いの注意点について述べる。注射器を用いた感染実験では・病原体の入った容器の取り扱い、・注射器への液の吸引方法、・注射時の注射器の保持、・エロゾルの発生防止、・注射後の汚染物の処理等に充分注意を払わなければならない。

注射器に予め病原体を入れた状態で持ち運びをするのは危険である。動物に接種する直前に、注射器に針を装着する。液を吸い上げるときは慎重にゆっくりと行なう。同一の注射器で何度も繰り返し液の出し入れを行うと、露出した注射器の内筒部分に多量の病原体が付着することになる。従って、これに直接手指に触れることは非常に危険である。実験者は必ずゴム手袋を着用する。また注射器は多数準備しておき、一度用いたものはそのまま滅菌する方がよい。

試験管中で液の出し入れを行う時、エロゾルが発生する。特に注射器から噴出する液が試験管中の液面に直接吹き付けられる部分に大量のエロゾルが発生し、注射器外側が汚染される。また、注射器内の気泡を除こうとして、針部をむき出しにしたまま上方に向け、たたいたり、内筒を押し上げて液を空中に飛散させるようなことは決して行ってはならない。このような場合には、必ず消毒用アルコール綿で針の先を包み込み、注意深く気泡を押し出すようにする。

注射器の注射針を自身の左手や補助者の手に誤って突き刺したり、注射器と針の接合部がはずれて液を身体に浴びるといった事故が起こることがある。実験動物が急に暴れたりした場合に、このような事故が発生しやすい。決して無理な体勢で注射をしてはならない。

注射器は、使用後そのまま煮沸あるいは高圧滅菌すると、材料が内側にこびりつくことがあるので、消毒液に浸す方がよい。その時、注射器は針をつけたまま消毒液に入れる。注射器を浸すときは必ず注射筒を引き抜いておく。外筒と内筒を密着させたままでは充分消毒されない。

なお、ディスポーザブル（使い捨て）タイプでは使用後そのまま滅菌缶やホーローバケツに入れ、実験が終わった時点で高圧滅菌する。滅菌終了後、注射針の処理には充分気をつけるべきである。決して針をむき出しの状態でごみ箱等に捨ててはいけない。

1 2) 遠沈（遠心沈殿）操作

遠沈に用いるチューブ（遠沈管）はゴムダブル栓やすりあわせの蓋の付いた遠沈管、キャップ付きプラスチック遠沈管等いずれも材料を密封できるものを使用し、遠沈操作中のエアロゾル発生による機械の汚染を防止しなければならない。普通の遠沈管に綿栓をした状態で遠沈操作をしてはならない。遠沈管の大きさはロータの大きさに合ったものを用いる。スイング式ロータではバケットにバランスよく遠沈管を配し、必ず左右のバランスをとること。管のサイズが合わなかったり、バランスが悪いと遠心操作中に遠沈管や回転軸が破損して大惨事になることがある。また、バケットの掛け方が悪かったり、サイズが合わないバケットを用いると遠沈操作が終わってもチューブが水平のままになっていることがあるので、遠沈操作の前によく確かめておくことを忘れてはならない。

ロータを含め遠心機内部は、前の実験者が不注意に使用することによって汚染されている危険性がある。従って、実験開始ならびに終了時には、消毒や手入れをして常に清浄に保つよう心がける。

1 3) ホモジナイザー

大量の臓器乳剤を作製したり、臓器内から病原微生物や各種細胞成分を取り出す際に用いられるが、バイオハザードの面からすると、きわめて危険な装置であることをよく理解して作業をする必要がある。過去に起こった感染事故の多くがこの装置の危険性の認識不足によるものであったといっても過言ではない。

ホモジナイザーにはガラスホモジナイザーや金属カップ式ホモジナイザー等があるが、危険病原体が含まれる材料を扱うときは後者がよく、しかも密閉式のものが望ましい。ホモジナイザーの使用中小および直後には乳剤がエロゾル状態となってカップ内（ガラス式ではチューブ内）に充満している。病原体はこのエロゾル中に含まれており、長時間空中に漂うことになる。エロゾルはカップの僅かな隙間からも外部に飛び出してくるので、不用意に蓋を開ければたちまち辺り一面に飛散することになる。このエロゾルは眼に見えないためほとんどの実験者は気が付いていないが、操作をすれば必ずエアロゾルが発生することを覚えておいて欲しい。従って、ホモジナイザーの使用には細心の注意を払い、特に危険病原体を扱うときは閉鎖式クリーンベンチや安全キャビネット内で操作するのが望ましい。

1 4) 凍結乾燥

真空ポンプでサンプルの入ったチャンバーやアンプルの空気を吸引する際に、内容物が装置内部にまで飛散するため、その取り扱いには充分注意する必要がある。特に多岐管式装置で病原体を乾燥すると、アンプル接合部はもとよりコールドトラップまで病原体が飛び込み、甚だしいときは装置全体が病原体に汚染されることもある。従って、使用前の滅菌はもとより、使用後の滅菌にも充分気を付けなければならない。また、アンプルを密封する際に、アンプルの破損に気をつけなければいけないのは勿論だが、接合部に残存する鋭利なガラス片による怪我にも気をつけなければならない。

また、アンプルを開封するときには、エロゾルが発生するので、閉鎖式クリーンベンチや安全キャビネット内で操作するのが望ましい。そうでない場合にはまずあらかじめアンプルにヤスリ等で傷をつけ、固く絞った消毒綿や滅菌ガーゼでアンプルを包み込んだ後、注意深く開封する。

1 5) 超音波処理

最も強力なエロゾル発生源となる。従って、病原体を含む材料やアイソトープ標識された材料などを、普通の実験台上で超音波処理するようなことをしてはならない。やむを得ない場合は、特殊実験施設内の

安全キャビネット内で実施し、使用後は直ちにキャビネット内の汚染の除去に努めなければならない。危険病原体以外の材料でも超音波発生器による処理は大量のエロゾルが発生し、周囲を汚染することをよく理解し、使用後簡単に清掃、消毒ができるような場所、できれば紫外線照射による殺菌ができる部屋に設置するのが望ましい。

もちろん周囲に飛散したエロゾルが完全に除去できるよう細心の注意を払わなければならない。

1 6) 動物感染実験

動物感染実験は、人為的に接種する感染実験であり、バイオハザードの原因の大半である。人畜共通感染症についての項を参考にし、バイオハザードを良く理解して感染実験を行う。

直接外傷（咬傷、ひっかき傷等）や、間接外傷（ケージ破損による傷等、経口、経鼻や昆虫は感染の原因になり易い）に注意する。

感染実験においては危険度評価と安全対策が必要であり、

①病原体量、②病原体のヒトに対する病原性、③伝播経路、④ヒトの感染抵抗力、⑤動物間の伝播、⑥動物からの病原体の排出などを考慮し *in vitro* 実験での病原体の危険度分類が厚生省国立予防衛生研究所で作成されている。感染実験をする場合は用いる病原体について危険度を確認し、バイオハザードの安全対策を遵守する。

参考：獣医実験動物学：光岡ら、川島書店、1990.

1 7) 病理解剖

動物の病理解剖の場合に人畜共通感染症に対する対策が重要である。特別な場合を除き病理解剖室（専用の部屋）でおこなうようにする。病気、外傷による死亡または疾病動物を安楽殺しておこなうため、常に人畜共通感染症があるか否かを注意して病理解剖する。特にサルは危険で多くの感染症に対してヒトと同様の感受性をもつので、ヒトに伝染する病気がある可能性が高いことを意識する。手袋は必ず装着する。

人畜共通感染症だけでなく、死後の動物体内では多くの菌が増殖するので、場合によってはメスやハサミの使用には細心の注意を払い、誤って傷を受けた場合には即座に消毒する必要がある。また、ノコギリの使用や放水の際などにははねかえりに気をつける。病理解剖室からでていく場合は、感染症の菌を持ち出さないよう専用の長靴、手袋、解剖衣、帽子にビニール衣を用意する。剖検（病理解剖）後、これらは次回のためにきれいに洗浄する。以下、獣医病理解剖を例にして、注意点を記述する。

① 病理学的検査の目的

病理学的検査とは動物の臓器・組織において肉眼および顕微鏡レベルで形態的な異常を見分け、得られた情報を解析して病態の診断を行うことである。病理学的検査の結果は微生物学的検査などとともに、臨床分野においては最終診断の決定、治療法の選択、予後の判定などに直接かわり、また公衆衛生分野では罹患動物の処分、病気の拡大防止、予防などの行政的措置を左右する。したがって病理検査を正確かつ的確に行うことはほとんどすべての獣医学的業務にとって不可欠である。このように病理学的検査の目的は罹患動物に対する処置を決定するための情報を十分に収集することおよびその病態を的確に把握することである。

病理学的検査には肉眼検査と組織検査とがある。斃死した動物の死体を解剖して、それぞれの臓器を肉眼レベルで検査し、その結果を総合して診断を決定することが肉眼解剖検査（剖検autopsyまたはnecropsy）であり、剖検時に採取した材料から組織切片を作製し、顕微鏡を用いて組織あるいは細胞レベ

ルの観察を行ない診断するのが組織検査である。外科手術で摘出した生体組織材料について組織検査を行うことは生検biopsyと呼ばれる。また、生体から細胞のみを採取し、顕微鏡観察を行ない診断を決定することは細胞診cytopathologyという。より詳細な情報を得るために、電子顕微鏡、免疫組織化学、in situ hybridizationなどを用いることもある。

臓器、組織の異常（病変、病巣）を見極めるには正常な状態を知っておくことが不可欠である。したがって病理検査は肉眼および組織解剖学の素養なしには行い得ない。病理学的検査の第一歩は異常と正常を正確に区別することである。さらに異常がどのようなものであるか(how)、どこにあるのか(where)、どの程度か(how much)、どのくらいの数か(how many)などの情報（病理所見）も必要である。正確な病理所見をなるべく多く収集することが重要である。このような情報を解析し、総合的に診断名を決定するのであるが、正確な診断をくだすには病理学検査に関する豊富な経験と的確な知識が欠かせない。とはいってもいくつかの基本的事項に関してはある程度考え方の筋道が確立されており、これを学ぶことによって多少なりとも病理検査についての理解が早くなるものと考えられる。

② 病理学的検査における心構えと注意点

病理学的検査を行う際には、まず検体についての情報をなるべく多く収集する。動物種、品種、年齢、性はいうまでもないが、臨床経過、各種の臨床的検査の結果などについてもなるべく詳細に調べる必要がある。さらに死亡した季節、死亡した時の様子、死後の保存方法、死後時間なども有用な情報となる。これらの事項は以後の肉眼検査、組織検査の結果を判定する際に重要である。臨床経過や検査の結果から診断をある程度絞り込める場合がある。ただし臨床所見に頼り過ぎて、先入観を持ったまま病理検査を行うことは厳に慎まねばならない。

こうした情報をすべて頭に入れたあとで、いよいよ剖検または顕微鏡検査（鏡検）を行うわけであるが、この過程における心構えと注意点については以下の章で詳述する。本項では病理学的検査における一般的な注意点についてふれる。

当然のことではあるが、剖検に際しては必要以上に遺体を切り刻んだり、遺体を用いてふざけたりしてはならない。とくに最近、伴侶動物の剖検では、解剖後に遺体を飼い主に返却するが多いので、不必要な傷跡や遺体の過度の汚れはなるべく避けたい。また、動物倫理の立場からも必要最小限で丁寧な剖検を心掛けたいものである。真摯な態度で剖検に取り組むことはいうまでもない。

剖検では刀、メス、鉗など鋭利な器具を使用する。したがって、慎重かつ適切に使用しないと思いがけず剖検補助者または自分自身を傷つけることがある。解剖用器具・機材の正しい使用方法についても熟知しておく。間違った使用法により器具の破損、検体の座滅なども生じ得る。

感染症罹患動物を剖検する時にはあらかじめ当該感染症についての知識を得ておく。とくに人獣共通感染症が疑われる症例では剖検手順の検討、剖検後の遺体の処理法などを前もって十分に検討しておかねばならない。これによって不用意な剖検手技、不必要な材料の採取を防ぎ、適切な消毒による感染機会の減少を実現できる。ヒトへの感染の可能性が高い遺体を剖検する時にはとりわけ真摯な態度で臨み注意深く実施する。炭疽のように剖検せずに焼却しなければならない感染症もあるので、法律的な知識も持ち合わせておかねばならない。

組織切片の作製方法については後述するが、採取組織の適切な処理、丁寧な標本作製を心掛ける。顕微鏡の使用法や写真撮影に関する知識も必須である。これらについても後に述べる。肉眼所見、組織所見を記述する際には、要点を簡潔に記す。また、ある程度共通して使われている表現を多用する。自分だけ、あるいは自分の周囲のものだけにしか理解できない表現は避ける。剖検や顕微鏡観察をしていない者が記事を読んで、正確にそのイメージを想像できるような表現を心掛けるべきである。普遍的に用いられている

病変や変化を表わす言葉がいくつかあるので、なるべくこれらを使って所見を記載するとよい。

③ 剖検を行ううえでの病理学倫理

なぜ、動物の病理解剖（剖検）が必要であるのか。その目的・意義が明確であることが、剖検に携わる病理学者には要求される。そのために、日常、剖検の目的・意義については自問自答しておく必要がある。その意義を端的に表現するならば、「剖検（実験上の剖検を含む）により得られた材料を用いて病気の原因や成因を正確に診断することにより、その情報を臨床現場に還元し、これからの獣医医療に生かすことを通じてヒト・動物福祉に貢献すること」である。その観点に立ち、有意義な剖検を行うには、1）剖検する動物の生前の臨床症状を把握しておくこと、2）剖検時には、肉眼的観察を的確に行い、最大限の検査材料を得ること、3）そして、病理組織学的検査を基盤とした、多彩な検査を行い正確な病理診断を行うように努めることである。これらの一連の病理学的検査課程において、貴重な材料を検査していることを心に念じ、常に真摯な態度で臨むことが要求される。

以上は剖検を行う病理学者サイドの倫理意識であるが、その一方で畜主サイドの考えも合わせて考慮する必要がある。長年連れ添った伴侶動物が、むやみに剖検されることに対して違和感を抱く畜主が多いのは当然である。この当然であるとする意識をとにかく忘れがちになる。そのためには、1）剖検の目的・意義に対する理解を常に求め、連絡を密にすること。2）また、獣医臨床医を通じて、畜主に対してもその目的を十二分に説明し、理解を求める必要がある。畜主は病理学に対しては全くの素人であることから、「なぜ剖検を行うのか」、「どのような手順で検査を行うのか」、「その結果何が分かるのか」、「得られた成果がどのように臨床現場に反映され、あるいは研究・教育材料として活用されるのか」、を説明しておく必要がある。具体的な例を挙げて説明するのが、理解を得る上で最も良いと思われる。人医学でいわれているインフォームドコンセントを心がける必要がある。

また、獣医師を目指す学部学生に対しても、剖検を行う上での動物倫理の必要性を理解させておく必要がある。彼らは将来獣医師として、特にこの教育は重要である。すなわち、伴侶動物、経済動物、実験動物、動物園動物、野性動物の社会的位置づけと、その役割を十二分に理解させると同時に、剖検に臨む際の真摯な態度と畏敬の念（場合によっては剖検に先立ち黙祷させることなど）を教える必要がある。実験動物に対しても、RussellとBurchらが唱えている研究者が努力すべき“3つのR”、すなわち「動物使用数の削減(reduction)、下等な動物への置き換えさらに動物実験以外の他手段への代替(replacement)、洗練された実験手技の使用と苦痛の軽減(refinement)」を常に念頭にいれるべきである。20年以上前（1980年代以前）の科学論文では、研究に用いた動物の処分に対して「animals were killed」の表現が一般的であったが、その後「animals were examined or sacrificed」の表現が用いられるようになり、剖検に臨む研究者の意識も変わりつつある。当然、いかなる場合においても最大限に苦痛を与えない方法で動物を処分し、剖検する必要がある。なによりも、動物は人と同様に、社会を構成する一員であること、そして人と動物が調和し共存する社会がより健全であることを忘れないで、有意義な剖検を行うことが、動物倫理につながると考える。

剖検計画：

臨床事項を一通り把握したら、臨床上の問題点を明確にする。この点もできれば臨床獣医師から直接説明を受け、質疑応答を交わしながら問題点を浮き彫りにし、記載しておく。次に、臨床事項から予想される病変の存在部位とその程度について討議し、通常の剖検法が不可能な部位に病変がある場合、あるいは畜主(飼い主)の希望により検索部位に制限を受ける場合には、できるかぎり見逃しのないよう適切な剖検手技を選択・決定する。また、必要があれば微生物学的、あるいは化学的検査法などに適した器材・容器

などを準備する。

外部検査：

死体外部の検査によって、おおよその病性、および死因をうかがい有的时候がある。主に体格、栄養状態、被毛、皮膚、腹囲の状態、蹄、死後変化、腐敗の有無、天然孔（眼、鼻腔、口腔、耳、肛門、膣）の開閉、可視粘膜の状態、滲出物・排泄物・分泌物の有無を検査する。

18) 臨床細菌

動物の感染症の診断は最終的には微生物学的検査によらなければならない。そのため、材料採取、分離培養、分離菌の同定、あるいは薬剤感受性とたえず微生物を含んだ材料が微生物を扱うことになる。しかも、供試材料中の微生物が他の動物への感染源となる危険や実験者への感染の可能性もある人畜共通感染症（Zoonosis）の原因微生物が存在している危険性もはらんでいる。そのため、材料は次の諸注意を守りながら慎重に扱わなければならない。

- ① 実験室内での飲食や喫煙の厳禁
- ② 実験着の着用
- ③ 実験台の消毒
- ④ 使用済みの検体の滅菌
- ⑤ 消毒薬の常備
- ⑥ 実験後の手指の消毒
- ⑦ 白金耳、白金線、ピペット、注射器、乳鉢、ガラス器具類、ホモジナイザー、遠心器などの器具機械の正しい使用、とくにエアロゾルの発生に注意を払う。しかし、最も大切な事は、実験者の細心の注意と集中力である。

19) 微生物の保存

微生物学実験には生きた微生物が必要である。各微生物には種名と固有の名称（菌株名）が付され、保存されている。微生物は定期的に継代するか、長期保存が可能な特殊な方法で保存されている。微生物は継代中に変異するので、それを最小限に抑える保存法が最良である。ここでは細菌の保存法について述べる。

1) 継代培養法：

食栄養の半流動高層寒天培地やクックドミート培地で培養し、一般の細菌は低温（5℃前後）、菌株によっては37℃で保存する。継代間隔は1～6ヶ月で、パラフィンを重ねると保存期間が延長される。

2) 乾燥保存法：

培養細菌をゼラチンなどとともに急速に滅菌乾燥させるもので、比較的長期間保存できる。

3) 凍結保存法：

培養菌を-20℃～-80℃で凍結して保存する方法で、グリセリン、ジメチルスルホキシド、スキムミルク、脱線維素血液やぶどう糖を添加すると保存効果が高まる。

4) 凍結乾燥保存：

培養菌の濃厚菌液と保護剤をアンプル内に入れて低温で凍結させ、次いで減圧によって水を昇華させる方法で、菌株保存法の中で最も優れている。

どの保存法を用いるにせよ、菌株の取り違えのないよう万全の方策を講ずる。

20) 微生物の抵抗性

微生物のなかには、外界ですぐ死滅するものから長期間生存するものまで様々である。抵抗性の違いによって感染の仕方も異なってくる。細菌のなかでは、芽胞が最も強い抵抗性を示す。そのため芽胞を形成する炭疽菌、破傷風菌、ボツリヌス菌およびウエルシュ菌は熱や種々の薬剤に対して強い抵抗性を示す。例えば、炭疽菌や破傷風菌の芽胞は120℃の高圧滅菌で10～15分、160℃の乾熱滅菌で60分で死滅する。また、食中毒の原因となるボツリヌス菌やウエルシュ菌の芽胞は、100℃で5～7時間の加熱に耐えるものもある。

次の表は各種消毒剤に対する栄養型細菌（芽胞を形成し得ない細菌か芽胞形成菌でも芽胞を形成していない状態の菌）、芽胞、その他の微生物の有効性を示したものである。表からもわかるように、消毒剤の選択には十分注意する必要がある。

消毒剤の微生物に対する効力の比較

区分	消毒剤	細菌				ウイルス		
		栄養型	抗酸菌	芽胞	真菌	エンベロープ		ヒト肝炎ウイルス
						あり	なし	
高度能力	グルタルアルデヒド	○	○	○	○	○	○	○
	ホルムアルデヒド	○	○	△	○	○	○	○
	次亜塩素酸ナトリウム	○	△	△	○	○	○	○
中度能力	ヨードホルム	○	○	△	○	○	○	×
	アルコール	○	○	×	○	○	△	×
	クレゾール石鹼	○	○	×	△	△	×	×
低度能力	塩化ベンザルコニウム	○	×	×	△	△	×	×
	両性界面活性剤	○	△	×	△	△	×	×
	クロルヘキシジン	○	×	×	△	△	×	×

[効果分類] ○：有効、△：効果が不確実、×：無効

消毒剤の対象物別の適用範囲

区分	消毒剤	環境・物品			生体		排泄物
		環境	金属	非金属	皮膚	粘膜	
高度能力	グルタルアルデヒド	△	○	○	×	×	○
	ホルムアルデヒド	△	△	△	×	×	×
	次亜塩素酸ナトリウム	△	×	○	△	△	△
中度能力	ヨードホルム	×	×	×	○	○	×
	アルコール	△	○	○	○	×	×
	クレゾール石鹼	△	△	△	△	△	○
低度能力	塩化ベンザルコニウム	○	○	○	○	○	×
	両性界面活性剤	○	○	○	○	○	×
	クロルヘキシジン	○	○	○	○	×	×

[適用性] ○：使用可、△：使用に注意、×：使用不可

2 1) 実験室内感染の可能性

微生物を扱う者は、常に緊張した状態で病原微生物と向かい合っているべきであるが、時には不可抗力的に、場合によっては不注意から、実験室内感染をすることがある。注射器および針の取扱い、感染物質のこぼれや飛散、汚染ガラスによる傷、ピペットによる吸飲、感染動物による咬傷などに注意する必要がある。

実験動物が関係する主な人獣共通感染症（動物実験法概論：猪 貴義、朝倉書店、1992）

病原体の分類	病名	病原体	主要宿主	ヒトへの感染経路	ヒトにおける症状
細菌	サルモネラ病	Salmonella	マウス、ラット、モルモット、イヌ、ネコ、サル類	経口	食中毒
	鼠咬熱	Streptobacillus moniliformisまたは Spirillum minus	ラット、マウス	咬傷、経口？	高熱、悪寒、皮膚疹、関節炎
	仮性結核	Yersinia pseudotuberculosis	モルモット、ウサギ、サル類	経口	腸間膜リンパ節炎、虫垂炎、敗血症など
	野兔病	Francisella tularensis	ウサギ	接触、経口	リンパ節腫大、肺炎、胃腸症状
	レプトスピラ病	Leptospira	ラット、イヌ	創傷	発熱、黄疸、出血、筋肉痛、胃腸障害、脳膜炎症状
	結核	Mycobacterium tuberculosis	イヌ、ネコ、サル類	エアゾル、経口	発熱、衰弱、肺・腸・皮膚の乾酪化・石灰化結節
	細菌性赤痢	Shigella	サル類	経口	下痢（水様性～膿粘性）
	類鼻疽	Pseudomonas pseudomallei	サル類	経口、経皮	チフス・結核様症状、多発性慢性膿瘍、死
ウイルス	リンパ球性脈絡髄膜炎(LCM)	LCMウイルス	マウス、ラット、モルモット	経鼻、節足動物媒介	インフルエンザ様発熱、脳膜炎症状
	ラッサ熱	ラッサ熱ウイルス	ラット	エアゾル？	高熱、筋肉痛、下痢、腸チフス様症状、死
	腎症候性出血熱	Hantaan virus	ラット	エアゾル、ダニ？	発熱、悪心、嘔吐、下痢、浮腫、腎不全
	狂犬病	狂犬病ウイルス	イヌ、ネコ	咬傷	中枢神経症状、死
	Bウイルス病	Herpesvirus simiae	サル類	創傷（唾液・血液） エアゾル	中枢神経症状、死
	マールブルク病	マールブルクウイルス	サル類	不明（創傷、経皮、 エアゾル？）	衰弱、嘔吐、発熱、筋肉痛、結膜炎、 黄疸、出血、発疹、死
	モンキーポックス	Orthopoxvirus	サル類	接触、エアゾル	発疹、膿疱、痂皮
	肝炎	肝炎ウイルス	サル類	経口	発疹、膿疱、痂皮
真菌	黄白癬（リングウォーム）	Trichophyton mentagrophytes	マウス、ラット、モルモット、ウサギ、イヌ、ネコ、サル類	接触	皮膚小水疱、紅斑、鱗屑、円形斑脱毛
原虫病	トキソプラズマ病	Toxoplasma	マウス、イヌ、ネコ	経口、経鼻、創傷	流産、脈絡網膜炎、リンパ節炎、黄疸、貧血、脳水腫
	アメーバー赤痢	Entamoeba histolytica	サル類	経口	粘性下痢
寄生虫病	条虫症	条虫	マウス、ラット、イヌ、ネコ	経口	腸炎、腸絨毛の破壊
	旋毛虫病	Trichinella spiralis	イヌ、ネコ	経口	
	回虫病	イヌ回虫	イヌ	経口	肝、脾、中枢神経系、筋肉などに子虫の迷入

2.2) 封じ込め

封じ込めの原理は、組換えDNA実験によって生じた組換え体の潜在約なリスクに対応した安全性を確保すること、さらに危険な病原微生物もしくは可能性のある微生物を扱う実験で微生物を限られた範囲で取り扱うことにより実験者への感染を防ぎ、かつ外部に漏洩し周囲の環境を汚染しないようにすることである。封じ込めには物理的方法と生物学的方法がある。物理的封じ込めの方法として微生物の取り扱う研究室の標準的な実験操作や特別な実験設備や施設を用いるが、組換え体の安全度の評価（病原性、毒素産生能、寄生性、定着性、発がん性、薬剤耐性、代謝系への影響、生態系への影響）により実験操作、設備、施設が規定されており、4段階の封じ込めレベルP（physical containment）1（最小）、P2（低レベル）、P3（中レベル）およびP4（高レベル）に分けられている。最近、NIH（National Institutes of Health）においてP1～P4の呼び方を改め、BL1～BL4（BL：Biosafety level）と言う呼称になった。現行ガイドラインによる物理的封じ込めの概略を下記に示した。

生物学的封じ込め方法は特に組換えDNA実験の際に考えられたもので自然環境中では生存しないように宿主と挿入遺伝子を他の生物に伝達しないようなベクターを組み合わせた宿主－ベクター系を用いる。

（組換えDNA実験における宿主－ベクター系を参照のこと）。万一環境中に漏出しても、組換えDNAを含む生物の環境中での生残および組換えDNAの拡散を防ぐことが出来るからである。

なお、組換えDNAは文部科学省の組換えDNA実験指針を遵守する。特に、病原微生物を取り扱う際には、ヒトへの汚染伝播、エロゾルによる汚染伝播、実験器具材料による汚染伝播等の防止に配慮することが必要である。

VI. 遺伝子組換え実験操作と法規

従来、遺伝子組換え実験は「組換えDNA実験指針」に従って行われていたが、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」及び「生物の多様性に関する条約のバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書」の成立・発効を受け、平成16年2月19日より従来の指針に規定していた事項の大部分を踏まえた法律及びそれに基づく政令、省令、告示等に従って実験を行うことが求められる。この法制化に伴い、文部科学大臣等による命令や罰則、最高で1年以下の懲役もしくは100万円以下の罰金が新たに措置されるので、安全面への配慮とともに、法律に違反しないための十分な注意が必要である。

以下に概略を記すが、詳細については法律、政令、省令、告示等を参照すること。

1. 法の規制対象となる遺伝子組換え生物等について

- 次の技術の利用により得られた核酸又はその複製物を有する生物（※1）
 - I) 細胞外において核酸を加工する技術（※2）
 - II) 異なる科に属する生物の細胞を融合する技術（※3）

（※1）核酸を移転し又は複製する能力のある細胞等（注）、ウイルス及びウイロイド

（注）次の細胞等は除外

- ① ヒトの細胞等（例：ヒトの個体・配子・胚・培養細胞）
- ② 分化能を有する又は分化した細胞等（個体及び配子を除く）であって、自然条件において個体に生育しないもの（例：ES細胞を含む動植物培養細胞、動物の組織・臓器、切りキャベツ・種なし果実）

（※2）セルフクローニング・ナチュラルオカレンスは除外

（※3）交配等従来から用いられているものは除外

2. 使用等

（1）第一種使用等

環境中への遺伝子組換え生物等の拡散を防止しないで行う使用等（第二種使用等の措置を執らないもの）

（例）圃場での栽培、飼料としての利用、製油、納豆などの食品工場での利用、容器を用いない運搬、野積み等

（2）第二種使用等

環境中への遺伝子組換え生物等の拡散を防止しつつ行う使用等であって、次の措置を執って行うもの

- I) 拡散防止機能を有する実験室等を用いること
- II) 当該施設等を用いる使用等のための運搬に供する密閉容器等を用いること

（例）実験室を用いる使用等、培養・発酵設備を用いる使用等、網室。飼育区画を用いる使用等、密閉容器を用いる運搬等

3. 使用等に関する措置

ここでは使用等の前の承認手続きについて記す。使用等の間はそれぞれ定められた措置（事故時の届出

等を含む)を執るべきことは言うまでもない。

(1) 第一種使用等

一部の場合を除き、文部科学大臣及び環境大臣の承認を受けることが必要(大臣確認実験)。

(2) 第二種使用等

二種省令に執るべき拡散防止措置が定められている使用等の場合は、文部科学大臣への手続きは不要(機関実験)。

二種省令に執るべき拡散防止措置が定められていない使用等の場合は、一部の場合を除き、執る拡散防止措置について文部科学大臣の承認を受けることが必要(大臣確認実験)。

4. 使用等の区分

ここでは第二種使用等に関する省令における使用等の区分を記す。

使用等

実験:

遺伝子組換え実験

○微生物使用実験・・・組換え微生物の使用等であって他に当てはまらないもの

○大量培養実験・・・組換え微生物の使用等であって容量が20Lを越える培養設備を用いるもの

○動物使用実験

動物作成実験・・・組換え動物の使用等

動物接種実験・・・動物に保有させている組換え微生物の使用等

○植物等使用実験

植物作成実験・・・組換え植物の使用等

植物接種実験・・・植物に保有させている組換え微生物の使用等

きのこ作成実験・・・組換えきのこ類の使用等

○細胞融合実験

細胞融合技術により得られた核酸又はその複製物を有する遺伝子組換え生物等の使用等(すべて大臣確認実験)

保管: 実験の一環として行われる保管以外の保管(大臣確認は不要)

運搬: 実験の一環として行われる運搬以外の運搬(大臣確認は不要)

5. 二種省令に定められた機関実験において執るべき拡散防止措置

機関の承認組織(大学の組換えDNA実験安全委員会等)の承認を受けるために必要な拡散防止措置の概要を記す。大臣確認実験の範囲については関係省令を参照すること。

(1) 組換え微生物等の実験(微生物使用実験、大量培養実験、動物接種実験、植物接種実験、きのこ作成実験)の場合

① 原則として、宿主の実験分類と核酸供与体の実験分類の高い方に従って定める。

(例) 宿主が分裂酵母(クラス1、B1認定系)、供与核酸が異種酵母(クラス2)の酵素遺伝子なら「P2レベル」となる

② 特定認定宿主ベクター系(B2)を用いた組換え微生物等の使用等は、1段階レベルダウンでき

る。

(例) 宿主がE. coli K 1 2 株 (B 2 認定系)、供与核酸が細菌 (クラス2) のc DNAライブラリーなら「P 1 レベル」となる

③ 核酸供与体の実験分類が宿主の実験分類よりも高い組換え微生物等であって、供与核酸が同定済核酸であり、かつ、哺乳動物等に対する病原性等に関係しないことが科学的知見に照らし推定されるものの使用等は、宿主の実験分類に従って定めることができる。

(例) 宿主が欠損型マウス白血病ウイルス (クラス2)、供与核酸がH I V (クラス3) の病原性等に関係しない遺伝子なら「P 2 レベル」となる (この組換えウイルスをマウス個体に接種する場合は「P 2 A レベル」となる)

④ 認定宿主ベクター系を用いていない組換え微生物等であって、供与核酸が哺乳動物等に対する病原性等に関係し、かつ、その特性により宿主の哺乳動物等に対する病原性を著しく高めることが科学的知見に照らし推定されるものの使用等は、1 段階レベルアップする。

⑤ 大量培養実験においては、①から④に基づく措置に加え、認定宿主ベクター系を用いた組換え微生物であって、核酸供与体の実験分類がクラス1であるもののうち、供与核酸が病原性等に関係しないものの使用等は、L S Cレベルの拡散防止措置を執ることができる。

(2) 組換え動植物の実験 (動物作成実験、植物作成実験) の場合

① 原則として、宿主の実験分類に従って定める。

(例) 宿主がマウス (クラス1) の胚及び個体 (胚をマウスの仮腹に入れて作成)、供与核酸がマウス白血病ウイルス (クラス2) の病原性等に関係しない遺伝子なら「P 1 Aレベル」となる

② 供与核酸が哺乳動物等に対する病原性等に関係し、かつ、その特性により宿主の哺乳動物等に対する病原性を著しく高めることが科学的知見に照らし推定される組換え動植物の使用等は、1 段階レベルアップする。

③ 供与核酸が同定済核酸であり、病原性等に関係しない等の要件を満たす組換え動植物の使用等は、特定飼育区画・特定網室の拡散防止措置を執ることができる。

6. 実験実施時において執る拡散防止措置の内容 (要点)

(1) 微生物使用実験

① P 1 レベル

○施設等

- ・ 通常の生物の実験室等。

○運搬

- ・ 遺伝子組換え生物等が漏出しない構造の容器に入れる。

○その他

- ・ 遺伝子組換え生物等の不活化。
- ・ 実験室の扉を閉じておく。
- ・ 実験室の窓等の閉鎖等。

- ・エアロゾルの発生を最小限にとどめる。
- ・遺伝子組換え生物等の付着・感染防止のための手洗い等。
- ・関係者以外の者の入室制限。

② P 2 レベル

P 1 レベルの措置に加え、以下の措置を講ずること。

○施設等

- ・原則として、研究用安全キャビネットを設置し、キャビネット内で操作。
- ・実験室のある建物内に高圧滅菌器を設置。

○その他

- ・「P 2 レベル実験中」の表示。
- ・P 1 (A、P) レベルである実験を同時に行う場合、これらの実験の区域を明確に設定するか、P 2 (A、P) レベルの拡散防止措置を執る。

③ P 3 レベル

P 2 レベルの措置に加え、以下の措置を講ずること。

○施設等

- ・前室を設置し、前室の前後の扉を同時に開けない。
- ・床等の表面波、容易に水洗・燻蒸が可能な構造。
- ・足等で又は自動で操作可能な手洗い設備。
- ・給排気設備。
- ・排気は、原則として、実験室・建物内の他の部屋に再循環されない。
- ・排水は、遺伝子組換え生物等の不活化後に排出できる設計。
- ・原則として、研究用安全キャビネットを設置し、キャビネット内で操作。
- ・実験室内に高圧滅菌器を設置。

○その他

- ・専用の作業衣を着用。廃棄等の前に遺伝子組換え生物等を不活化。
- ・原則として、実験室に出入りしない。（注：キャビネット操作時）
- ・{P 3 レベル実験中} の表示。
- ・P 1 (A、P)、P 2 (A、P) レベルである実験を同時に行う場合、P 3 (A、P) レベルの拡散防止措置を執る。

(2) 大量培養実験

① L S C レベル

○施設等

- ・実験区域を設ける。

○運搬

- ・遺伝子組換え生物等が漏出しない構造の容器に入れる。

○その他

- ・遺伝子組換え生物等の不活化。
- ・エアロゾルの発生を最小限にとどめる。

- ・遺伝子組換え生物等の付着・感染防止のための手洗い等。
- ・関係者以外の者の立入り制限。
- ・「L S Cレベル大量培養実験中」の表示。

② L S 1レベル

L S Cレベルの措置に加え、以下の措置を講ずること。

○施設等

- ・培養設備等は、遺伝子組換え生物等が外部へ流出しないもの。
- ・培養設備等からの排気は、除菌用フィルター等を通じて排出。

○その他

- ・培養設備等に遺伝子組換え生物等を植菌するとき等は、遺伝子組換え生物等が漏出しない構造の容器に入れる等。
- ・「L S 1レベル大量培養実験中」の表示。

③ L S 2レベル

L S Cレベルの措置に加え、以下の措置を講ずること。

○施設等

- ・培養施設等は、遺伝子組換え生物等が外部に流出せず、閉じたままで内部にある遺伝子組換え生物等の不活化が可能なもの。
- ・培養設備等に直接接続する回転シール、配管弁等の部品は、遺伝子組換え生物等が外部に排出されないもの。
- ・培養設備等からの排気は、除菌用フィルター等を通じて排出。
- ・原則として、研究用安全キャビネット等を設置。キャビネット内で操作。
- ・密閉度の監視装置を設置し、常時密閉度を確認。
- ・実験区域のある建物内に高圧滅菌器を設置。

○その他

- ・培養設備等に遺伝子組換え生物等を植菌するとき等は、遺伝子組換え生物等が漏出しない構造の容器に入れる等。
- ・「L S 2レベル大量培養実験中」の表示。

(3) 動物使用実験

① P 1 A～P 3 Aレベル

P 1～P 3レベルの拡散防止措置に加え、以下の措置（A措置）が必要。

○施設等

- ・通常の動物の飼育室等。
- ・逃亡防止の設備等（ネズミ返し、アイソレーター、循環式水槽等）。
- ・ふん尿等を回収するための設備等。

○運搬

- ・組換え動物等の逃亡を防止する構造の容器に入れる。

○その他

- ・個体識別ができる措置（耳パンチ、別々の飼育容器の使用等）。
- ・組換え動物等飼育中（P 2，P 3）の表示。

② 特定飼育区画

○施設等

- ・組換え動物等の習性に応じた逃亡防止の設備を二重に設置。

○運搬

- ・組換え動物等の逃亡を防止する構造の容器に入れる。

○その他

- ・個体識別ができる措置。
- ・組換え動物等飼育中の表示。
- ・遺伝子組換え生物等の不活化。
- ・飼育区画の扉を閉じておく。
- ・遺伝子組換え生物等の付着・感染防止のための手洗い・アルコールスプレーの使用等。
- ・関係者以外の者の立入り制限。
- ・昆虫によって媒介される組換えウイルス等を保有させている動物を飼育する場合は、媒介する昆虫を防除。

(4) 植物等使用実験

① P1P～P3Pレベル

P1～P3レベルの拡散防止措置に加え、以下の措置（P措置）が必要。

○施設

- ・通常の植物の栽培室等。
- ・排気中に含まれる組換え植物等の花粉等を最小限にとどめる。

○その他

- ・組換え植物等栽培中（P2，P3）の表示。

② 特定網室

○施設

- ・昆虫の侵入を最小限にとどめる網戸・換気口等。
網戸等のメッシュサイズの制御により、微細な昆虫の侵入を大幅に低減することが可能。
- ・前室の設置。
- ・組換え生物等を含む排水が回収できる機器等の設置・床等の設計。

○運搬

- ・遺伝子組換え生物等が漏れない構造の容器に入れる。

○その他

- ・花粉等を持ち出す昆虫の防除（薬剤等の散布、網室周辺の砂利敷き等により微細な昆虫の侵入を抑えることが可能）。
- ・花粉飛散時期に窓を閉める等、花粉の外部への飛散防止措置（組換え植物等への袋かけにより、花粉の外部への飛散を抑えることが可能。花粉を形成しない、あるいは不稔の場合はこの措置を省略可能。）
- ・組換え植物等栽培中の表示。
- ・遺伝子組換え生物等の不活化。
- ・網室の扉を閉じておく。

- ・遺伝子組換え生物等の付着・感染防止のための手洗い・アルコールスプレーの使用等。
- ・関係者以外の者の立入り制限。

7. 保管・運搬時において執るべき拡散防止措置

(1) 保管

- ・遺伝子組換え生物等が漏出、逃亡その他拡散しない構造の容器に入れる。
- ・容器の外側の見やすい箇所に、遺伝子組換え生物等であることを表示する。
- ・容器は所定の場所に保管する。
- ・容器の保管場所が冷蔵庫等の設備である場合には、設備の見やすい箇所に、遺伝子組換え生物を保管していることを表示する。

(2) 運搬

- ・遺伝子組換え生物等が漏出、逃亡その他拡散しない構造の容器に入れる。
- ・実験に当たって執るべき拡散防止措置が以下のものについては、事故等により容器が破損しても遺伝子組換え生物等が漏出、逃亡その他拡散しないよう、二重に容器に入れる。

I) P3 (A・P) レベル・LS2 レベル以上のもの

II) 大臣確認前であるために定められていないもの

- ・最も外側の容器の見やすい箇所に、取扱いに注意を要する旨を表示する。

8. 情報の提供

遺伝子組換え生物等を譲渡し、提供し、又は委託して使用等をさせるときは、必要な情報を提供しなければならない。

(1) 情報提供が必要な場合

○以下の場合を除き、譲渡・提供・委託の都度行う。

※情報提供の適用除外

- ・第一種使用規程が定められているもののうち適正使用情報が定められていないものの場合
- ・委託して運搬させる場合（宅急便業者に対して情報提供不要）
- ・譲渡等をする者が、譲受等に当たり、確認を受けなければならないこと等を知らない場合
- ・特定遺伝子組換え生物等の場合
- ・同一の情報を提供すべき遺伝子組換え生物等の譲受者等に対し、2回以上にわたって譲渡等をする場合であって、譲受者等が承知しているとき（最初の譲渡等のときのみ必要）

(2) 提供する情報の内容

① 第一種使用等

- ・遺伝子組換え生物等の種類の名称（名称がないor不明であるときはその旨）
- ・第一種使用規程が承認を受けている旨
- ・適正使用情報（定められている場合に限る）
- ・氏名及び住所
（法人にあっては、その名称並びに担当責任者の氏名及び連絡先）
- ・その他

② 第二種使用等

- ・ 遺伝子組換え生物等の第二種使用等をしている旨
- ・ 宿主等の名称及び組換え核酸の名称
(名称がないor不明であるときはその旨)
- ・ 氏名及び住所
(法人にあっては、その名称並びに担当責任者の氏名及び連絡先)
- ・ その他

(3) 情報提供の方法

以下のいずれかの方法による。

- ・ 文書の交付
- ・ 遺伝子組換え生物等の容器等への表示
- ・ F A X
- ・ 電子メール

9. 輸出時の通告・表示

(1) 通告

一部の場合を除き、環境中への意図的な導入を目的とする遺伝子組換え生物等を輸出しようとする者は、輸入国に対して、規則に定める様式により、遺伝子組換え生物等の種類の名称、特性等の事項を通告をしなければならない。

※輸出の通告の適用除外

- ・ ヒト用の医薬品を輸出する場合
- ・ バイオセーフティに関するカルタヘナ議定書締結国以外の国に輸出する場合
- ・ 輸入国にとって最初の輸入に該当しない場合等

(2) 表示

一部の場合を除き、遺伝子組換え生物等又はその包装・容器・送り状のいずれかに、規則に定める様式により使用等の態様等の事項を表示して輸出しなければならない。

※輸出の際の表示の適用除外

- ・ ヒト用の医薬品を輸出する場合
- ・ バイオセーフティに関するカルタヘナ議定書締結国以外の国に輸出する場合

10. 規制に関する最新情報

文部科学省のホームページに、カルタヘナ議定書、法律、政令、省令、告示、申請書の記入例、大臣確認の流れと審査スケジュール。組換えDNA実験指針、関係省のホームページのアドレス等の最新情報が掲載されている。

VII. 動物の伝達性海綿状脳症（TSE）の実験指針等

1) 伝達性海綿状脳症（TSE: Transmissible Spongiform Encephalopathy）

この感染性因子の実体は、未だに近代生物学における最大の謎の一つである。感染性ではあるが、ウイルスやバクテリアなど他の病原体とは異なり、免疫反応や炎症反応を宿主に引き起こすことはない。これに関して最も広く受け入れられている説は、この病気が「異常プリオン」によって引き起こされているという説である。異常プリオンは、細胞内の正常型タンパク質を異常型に変えることにより、宿主に感染する異常タンパク質である。異常化したタンパク質は脳に蓄積し、脳の損傷がスポンジ状となって現れる。BSEは進行性の神経組織の変性を特徴とする牛の伝達性脳疾患（BSE: Bovine Spongiform Encephalopathy）である。この病原体は特殊であって、まだ十分に解明されていない。しかしこの病原体は、ヒツジやヤギのスクレイピーの病原体と類似している。スクレイピーについても同様にまだ解明されていない点が多いが、250年も前から知られており、オーストラリア、ニュージーランド、および南アメリカの一部の国々を除き世界中で報告されている。スクレイピーがヒトに感染したという報告はない。BSEとスクレイピーは、両者とも伝達性海綿状脳症（TSE）として知られる、一連の悪名高い病気の部類に属している。この症状はどれも中枢神経系を冒し、脳の組織に独特なスポンジ状の変化をもたらす。最近の研究では、摂取後に感染が消化管から末梢神経を通じて脊髄に広がり、最終的に脳に至ることが示唆されている。TSEの部類に属する病気はすべて不治の、例外なく死に至る病である。TSEはすべて感染性であるが、感染の形態は動物種や病原体の種類によって異なる。家畜反芻動物（ウシ、ヒツジ、ヤギ）とは別に、他の海綿状脳症は、シカ、エルク、ミンク、動物園で飼育されている動物（ニアラ、ゲムズボック、クドウ、バイソンなどの野生反芻動物、ピューマ、トラといった大型ネコ科動物、サルなど）、飼い猫、そしてヒトでも確認されている。ヒトへの感染は極めて稀である。

（2002年10月WHO資料、品川森一訳）

2) 「動物の伝達性海綿状脳症実験指針検討会」による指針（平成15年10月）：

目次

はじめに

動物の伝達性海綿状脳症の実験指針

第1章 総則

第2章 安全管理基準

第3章 安全管理体制

第4章 教育訓練及び健康管理

第5章 その他

- ・プリオン等の取扱いの基本事項(別紙1)
- ・動物バイオセーフティ基準(別紙2)
- ・バイオセーフティ基準(別紙3)
- ・プリオンの不活化の方法(別紙4)

(参考)

1. 動物の伝達性海綿状脳症実験指針検討会の開催について
2. 「動物の伝達性海綿状脳症実験指針検討会」構成
3. 「動物の伝達性海綿状脳症実験指針検討会」開催状況
4. 動物の伝達性海綿状脳症の実験指針に関するホームページ等

1. はじめに

平成13年9月の我が国初のBSE感染牛発生以降、現在（2004.3）までに11頭の感染牛が発見されている。これらBSEの発生は、我が国における食の安全・安心に関する社会的な大問題を引き起こした。このような事態を受けて結成されたBSE問題に関する調査検討委員会は、平成14年4月にその報告書の中で、BSE研究に関しては「BSE・変異型CJDについての発生メカニズムは解明されておらず、研究体制を整備・強化し、そのメカニズムの解明を急ぐべきである」と提言した。また、同年7月の牛海綿状脳症対策特別措置法においては「国及び都道府県は、牛海綿状脳症の検査体制の整備、牛海綿状脳症及びこれに関連する人の疾病の予防に関する調査研究体制の整備、研究開発の推進及びその成果の普及並びに研究者の養成その他必要な措置を講ずるよう努めなければならない」とされた。こうした状況を踏まえ、農林水産省では、BSEを始めとする動物の伝達性海綿状脳症（以下「TSE」という）に関する試験研究を強力に推進することとした。この一環として、農林水産省が平成14年11月に開催したBSE研究有識者懇談会において、TSEに関する有識者から、TSE研究の推進に当たって、さらなる安全の確保が重要であり、国は研究が安全に実施されるため、こうした状況を踏まえて、TSE研究推進に当たってさらなる安全性の徹底を図るため、TSEの実験に関する指針を策定することとし、農林水産省農林水産技術会議事務局では本検討会を立ち上げ、5回に亘ってその内容を検討してきたところである。

今回取りまとめた本指針は、動物の伝達性海綿状脳症の実験を安全に実施するための基本的事項を示したものである。本指針が農林水産省の関係機関をはじめ、我が国の動物の伝達性海綿状脳症実験に関する全ての関係者において、適切に活用され、TSEに関する試験研究の推進に貢献することを望むものである。なお、本指針は、英国における指針などを参考にしつつ、現状における科学的知見に基づき作成したものであり、今後TSE研究の発展によるTSE研究に関する科学的知見の増加とともに改訂していくべきものであると考えている。

（動物の伝達性海綿状脳症実験指針検討会 座長 山内一也）

2. 動物の伝達性海綿状脳症の実験指針

第1章 総則

第1 目的

本指針は、我が国において動物の伝達性海綿状脳症の原因であるプリオンを用いた実験を実施するに当たり、その安全性の確保に必要な基本的要件を示し、動物の伝達性海綿状脳症に関する研究の発展に資することを目的とする。

第2 定義

1. この指針において「動物の伝達性海綿状脳症（Transmissible spongiform encephalopathy；以下「TSE」という）とは、プリオンを病原体とする動物（ヒトを除く。以下同じ）の牛海綿状脳症、スクレイピー、伝達性ミンク脳症、ネコ海綿状脳症及びシカ慢性消耗性疾患をいう。
2. この指針において「プリオン」とは、罹患した動物の中樞神経、TSE組織等に出現する病原体をいう。
3. この指針において「実験」とは、プリオン又はプリオンを含む組織、若しくは試料（以下「プリオン等」という）を用いて行う動物実験及び実験室における実験をいい、プリオンの不活化等の保管及び運搬並びにプリオンを接種した動物の運搬も含む。
4. この指針において「大動物」とは、牛、水牛、馬、しか、豚、めん羊、及び山羊をいう。

5. この指針において「小動物」とは、マウス、ラット、モルモット、ハムスター、スナネズミ、ウサギ、ネコ、イヌ、ミンク及び家禽をいう。
6. この指針において「動物実験」とは、大動物、小動物又は霊長類（ヒトを除く。以下同じ）を用いて実施する実験をいう。
7. この指針において「実験室における実験」とは、生きた動物を用いるのではなく、動物由来の組織又は試料を用いて行う実験をいう。
8. この指針において「経口接種」とは、プリオンを、動物に経口投与又は消化管内投与することをいう。
9. この指針において「脳内接種等」とは、プリオンを、注射により動物の脳その他体内に注入することをいう。

第3 遵守事項

動物実験を行うに当たっては「動物の愛護及び管理に関する法律（昭和48年、平成12年改正）」、「実験動物の飼養及び保管等に関する基準（昭和55年）等の諸規定を遵守して動物管理を行うものとする。また「家畜伝染病予防法（昭和26年、随時改正）を遵守し、牛、めん羊、山羊、水牛及びしかを用いて動物実験を行う場合は「家畜伝染病予防法施行規則（昭和26年）に規定する農林水産大臣による学術研究機関の指定を受けるものとする。

第2章 安全管理基準

TSE実験の実施に当たっては、別紙1のプリオン等の取扱いの基本事項を遵守するとともに、次の基準で行う。（以下、本文は省略し、別紙に示された留意点を記載する。）

別紙1：プリオン等の取扱いの基本事項

プリオンは、通常の微生物と異なり通常の消毒及び滅菌によって不活化することが出来ないため、その取扱いについて以下の措置をとる。

- ・ T S E実験に用いる実験装置は専用で使用する事が望ましい。
- ・ 使い捨てのプラスチック器具を使用する事が望ましい。
- ・ 使い捨ての上衣、前掛け及び手袋等の廃棄物は、134－138℃、3気圧、20分間以上の高圧蒸気滅菌後に焼却する。
- ・ 実験に際して、実験台表面などは使い捨てシートなどで覆い、使用後は取り外して焼却する。
- ・ 組織切片の作成の際汚染防止上の観点から専用の自動包埋器を使用する専用器がない場合はジャー及びビーカーを用いて手動で包埋作業を行う。
- ・ 実験室内でのエアロゾル発生の可能性のある実験操作は、安全キャビネット内で行う。
- ・ ホルマリン固定した組織は、ホルマリンに長時間つけたとしても、感染性をまだ有していると見なす。
- ・ 切創防止用手袋などの使い捨てでない器具を再利用する場合は、プリオンの不活化を行う。
- ・ T S E実験に用いた動物の死体は焼却する。
- ・ プリオン等を廃棄する際は不活化を行う。
- ・ 使用済みのフィルターは、焼却又は134－138℃、3気圧、20分間以上HEPAの高圧蒸気滅菌後に廃棄する。

別紙2：動物バイオセーフティ基準

(1) 動物バイオセーフティ基準1

1. 動物用施設は実験動物が逃げ出さない対策及び保安対策を講じまた、独立した専用の飼育施設（大動物の場合はパドックを含む）とする。
2. 国際バイオハザード標識を扉及び他の適切な場所に表示し、使用している病原体と動物バイオセーフティ基準を明示する。
3. 実験従事者は、微生物学的技術に関する教育訓練を受ける。
4. 使用する動物は、実験開始前に検疫を実施する。
5. 安全・操作マニュアルを作成する。
6. 動物用施設内では喫煙、飲食及び化粧を行うことを禁ずる。

(2) 動物バイオセーフティ基準2

1. 動物バイオセーフティ基準1の全ての要件を満たす。
2. 動物用施設は、掃除及び維持管理が容易に行えるように設計する。
3. 動物用施設は、温度調節、換気及び照明を十分に行えるよう設計する。
4. 機械による換気を行う場合、排気は屋外に排出し、建物のどの部分にも再循環させない。
5. 許可されていない人を動物用施設内に入れない。
6. 実験用途以外の動物を動物用施設内に入れない。
7. 節足動物及びげっ歯類の防除対策を講じる。
8. 窓がある場合は頑丈なものとする。開閉可能ならば節足動物を防ぐ網戸を設ける。
9. 作業面は、使用後汚染除去を行う。
10. エアロゾルの発生を伴う可能性のある作業は、生物学的安全キャビネット（クラスI又はII）又は同等の性能を備えた隔離飼育ケージの中で行う。
11. 動物用施設内又は近くに、134－138℃、3気圧、20分間以上の高圧蒸気滅菌が可能なオートクレーブを設ける。
12. 動物用床敷きは、エアロゾル及び粉塵の発生を最小限に抑えるような方法で取り除く。
13. 床敷きは全て、廃棄する前にプリオンの不活化を行う。
14. 鋭利な器具は可能な限り使用しない。使用する場合は、必ず頑丈な蓋付きの容器に回収し、感染性の廃棄物として扱う。
15. 高圧蒸気滅菌又は焼却する汚染材料は蓋付きの容器に入れて安全に運ぶ
16. 動物ケージは、使用後プリオンの不活化を行う。
17. 手洗い設備を設ける。実験従事者は動物用施設を退出する前に手を洗う。
18. 動物用施設は、保安対策のため、扉の強化、格子窓の設置、鍵の発行制限などの措置をとることが望ましい。
19. 使い捨ての防護衣（上衣及び前掛け）及び手袋（剖検時は二対のゴム手袋の間に切創防止用手袋）を着用する。

(3) 動物バイオセーフティ基準3

全ての動物用施設、設備及び装置の点検並びに動物管理作業及び実験手順の見直しを年1回は行う。

1. 動物バイオセーフティ基準1及び2の全ての要件を満たす。
2. 人の入退室を厳密に管理する。

3. 扉を2つ備える前室を設け、動物用施設を実験室及び他の動物用施設から区画する。
4. 前室に手洗い設備及びシャワーを設ける。
5. 排気系を調節することにより、常に外部から動物用施設内に空気の流入が行われるようにする。
排気は再循環させず、屋外に放出する前にHEPAフィルターを通す。換気システムは、動物用施設内が昇圧しないように設計する。
6. 動物用施設内に134－138℃、3気圧、20分間以上の高圧蒸気滅菌が可能なオートクレーブを設ける。
感染性廃棄物を動物用施設外に移動する場合はプリオンの不活化を行うか、又は耐破損性の容器に密閉して運ぶ。
7. 焼却炉を同一敷地内に設置し、直ちに利用できるようにする。
8. 床敷きは、粉塵が発生しないものを使用することが望ましい。
9. 窓は開閉できない耐破損性のものにする。

別紙3：バイオセーフティ基準

(1) バイオセーフティ基準1

1. 開放実験台で作業を実施する。
2. 実験従事者は、微生物学的技術に関する教育訓練を受ける。
3. 実験室内では喫煙、飲食及び化粧を行うことを禁ずる。

(2) バイオセーフティ基準2：バイオセーフティ基準1の全ての要件を満たす。

(作業)

1. 想定されうる危険要素を特定し、それら危険要素を排除又は最小限にする作業・手順を明記した「安全・操作マニュアル」を作成する。
2. 国際バイオハザード標識を扉及び他の適切な場所に表示し、使用している病原体とバイオセーフティ基準を明示する。
3. 許可されていない人を実験室内に入れない。
4. 実験室のドアは閉めておく。
5. 実験用途以外の動物を実験室内に入れない。
6. 注射針及び注射器の使用を制限する。
7. 実験室から退出する前に手を洗う。
8. 必要に応じて防護メガネ、防護面又は他の保護具を着用する。
9. 使い捨ての防護衣（上衣及び前掛け）及び手袋を着用する。

(実験室の設計及び設備)

1. 実験室を整理し清潔にするとともに、作業に関係しない物を置かない。
2. 作業面については、汚染の可能性がある材料をこぼしたときや作業終了時に汚染除去を行う。
3. 窓を開けることができる場合は、節足動物を防ぐ網戸を設ける。
4. 安全な実験作業の実施並びに掃除及び保守のために、十分なスペースを設ける。
5. 壁、天井及び床は、滑らかで掃除が容易であり、液体が浸透せず、実験室で使用する化学薬品や消毒剤に対して耐久性があるものにする。床は滑らないようにする。パイプ及びダクトは露出させないことが望ましい。

6. 実験台の上面は、耐水性で、消毒剤、酸、アルカリ、有機溶媒及び中程度の熱に耐久性を有するものとする。
7. 溶媒及び圧縮、液化ガスの安全な取り扱いや保管のためのスペース及び設備を設ける。
8. 放射性材料を用いる場合はR I 専用の実験室で行う。
9. 手洗い設備は各実験室の出口付近に設けることが望ましい。
10. 扉は防火扉とする。
11. 実験室内に134－138℃、3気圧、20分間以上の高圧蒸気滅菌が可能なオートクレーブを設ける。
12. 火災、地震、電気事故に対する保安設備を設ける。また、化学薬品や病原体の汚染除去のため、緊急時に使用可能なシャワー及び洗眼設備を設ける。
13. 常に利用可能な応急処置のための室又は区域を設け、適切に整備する。
14. 実験室の換気に関する要件は特にない。しかし、新たに設備を計画する場合は、空気を再循環させないよう換気システムを設ける。機械による換気を行わない場合は、窓を開閉可能にし、節足動物を防ぐ網戸を設ける。
15. 公共水道の汚染防止のため、逆流防止装置を設置する。
16. 施設には非常灯を設ける。緊急時に安全に脱出できるよう、予備発電機による電気供給を十分な容量にする。インキュベーター、安全キャビネット、冷凍庫などの重要な装置及び動物ケージの換気用に予備発電機があることが望ましい。
17. オートクレーブ及び焼却炉については安全対策と環境対策が講じられた仕様とする。
18. 実験室は、保安対策のため、扉の強化、格子窓の設置、鍵の発行制限などの措置をとる。

(3) バイオセーフティ基準3：バイオセーフティ基準1及び2の全ての要件を満たす。また、全ての施設、設備及び装置の点検並びに実験手順の見直しを年1回は行う。

(作業)

1. 国際バイオハザード標識に立入り管理の責任者の名前を明記する。
2. 実験室用防護衣は、前面に切れ目のない上衣、手術着、つなぎ服又は巻く形式の上衣とし、ヘッド・カバー及び必要に応じて靴カバー又は専用靴を着用する。
3. 感染性廃棄物を、廃棄のために実験室から持ち出さなければならない場合は、耐破損性の容器に密閉して運ぶ。

(実験室の設計及び設備)

1. 実験室は、二重扉や前室等を設けることにより、外部と隔離した区画とする。
2. 作業者は、二重扉を備えた前室を通して入室する。
3. 出入り口の扉は、自動で閉まる構造にし、同時に2つの扉が開かないインターロックとする。緊急脱出用の突破窓を設けるなど緊急時に速やかに脱出できる構造とする。
4. 節足動物の実験室内への侵入を防ぐように設計する。
5. 壁、床及び天井の表面は、耐水性で掃除が容易であるようにする。また部屋の汚染除去を容易にするために表面に隙間がないようにする。
6. 実験室は、汚染除去のために密閉できるようにする。吸気システムは、気体の汚染除去ができる構造にする。
7. 窓は開閉できない耐破損性のものにする。

8. 足若しくは肘で操作できる又は自動給水の手洗い設備を出口近辺に設ける。
9. 排気系を調節することにより、常に外部から実験室内に空気の流入が行われるようにする。
実験従事者は、実験室内への一定方向の気流が維持されていることを確認する。
10. 実験室の換気システムは、空気が施設内の他区域に再循環しない構造にする。空気は、HEPAフィルターに通し、空気調和することで、実験室内に再循環させることができる。安全キャビネットからの排気以外の実験室からの排気は、人がいる場所及び空気吸入口から離れたところに分散させ建物外に排出させる。HEPAフィルターを通して排出させる。また、実験室の換気システムは昇圧しないように設計する。
11. クラスI又はIIの安全キャビネットからの排気はHEPAフィルターを通しキャビネット又は実験室の排気システムの空気バランスを妨げないように行う。全てのHEPAフィルターは、気体の汚染除去及び性能検査が可能なように設置する。

別紙4：プリオンの不活化の方法

プリオンの不活化は以下の順に可能な方法で行う。

〈動物の死体、使い捨て器具、廃棄物等全てに対して最も望ましい〉

- ・ 焼却

〈焼却できないもので、耐熱性のもの〉

- ・ 134－138℃、3気圧、20分間以上の高圧蒸気滅菌
- ・ 濃度3%のドデシル硫酸ナトリウム（SDS）溶液に浸して、100℃、3分間以上の加熱又は121℃、10分間の高圧蒸気滅菌

〈焼却できないもので、熱不耐性又は加熱に不向きなもの〉

- ・ 濃度60%以上の蟻酸に室温2時間以上の浸漬（金属製品には不向き）
- ・ 7M塩酸グアニジン、3Mチオシアニン酸グアニジン、3Mトリクロロ酢酸又は濃度50%のフェノールに2時間以上の浸漬
- ・ 1N以上の水酸化ナトリウム水溶液に1時間以上の浸漬（浸漬が困難なものについては、1N以上の水酸化ナトリウム水溶液での拭き取り）
- ・ 次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素濃度2%）に2時間以上の浸漬（金属製品には不向き）

〈病理標本作成時過程における組織〉

- ・ 数ミリの厚さに切り出した固定済みの組織を、濃度90%以上の蟻酸に室温1時間の浸漬

3) 牛の病理解剖検索時の具体的マニュアル：

[牛などを用いる実験実習に関するマニュアル（獣医学科の例）]

目 的：このマニュアルは、平成13年9月に牛海綿状脳症(BSE)が国内で発生したことを受け、BSE検査体制を整備すると同時に、動物体を利用した実験・実習が、動物福祉および修学する学生のバイオセーフティに十分配慮し実施されることを目的に制定した。平成14年度以降の本学における動物体を用いた実習については、本マニュアルに準拠して適正に実施することとする。以下の規程は、社会情勢の変動等に対応してBSE委員会での協議、学科会議での議決を経て弾力的に今後も適時改正を加えるものとする。

実施規程：

1. 実習実施概要： 動物体を用いる実習の実施に際しては、資料1に示した要領のごとく、実習材料、病性鑑定法、実習実施方法、情報の収集・保管・開示に留意する。それぞれの詳細については下記項目で定めた事項に従うこととする。

2. 生体情報の確認と臨床検査：

(1) 牛、綿羊および山羊については、BSE検査対象とする。なお、検査対象は、24ヶ月齢以上の動物とする。ただし、平成13年11月1日以降生まれの動物に対してのBSEに関する調査・研究を目的とするBSE検査を妨げるものではない。今後の国内外におけるBSE状況等により、対象日齢についても随時BSE検討委員会・学科会議にて協議する。動物搬入にあたっては、それらの出荷者および飼養者の氏名、住所等について記録し情報を保存する。子牛登記証明書の写し等(鼻紋、共済番号、耳標番号、名号および農場名等)、牛の個体情報の確認可能な書類を添付することが望ましい。動物を搬入した獣医師にBSEあるいはスクレイピーを疑う臨床症状がないか否かを確認すると同時に、搬入後、本学教官が再度臨床症状の判断を行う。BSE検査の結果は宮崎県に報告することから、動物搬入する際には、その旨を搬入元の畜主および獣医師に確実に伝達し、臨床事項を記載した書式に担当獣医師から「畜主もBSE検査に同意している。」旨の記載と印鑑または自署をもらうこととする。BSE等の神経系疾患が疑われる場合は、家畜保健衛生所に連絡し病性鑑定方法について協議する。

(2) 猫、ミンク、動物園動物、およびその他の動物種の場合は、それらの出荷者および飼養者の氏名、住所等について記録する。動物の個体情報の確認可能な書類を添付することが望ましい。(1)の場合に準じて、搬入獣医師と本学教官双方で、プリオン病を含む神経症状の有無について確認し、これらが疑われる場合には対応を家畜保健衛生所と協議する。

(3) 生体として搬入された動物については、動物福祉に配慮し、動物に苦痛を与えない安楽死を選定・実施する。実施方法の詳細については、日本獣医学会解剖分科会における実施要領を遵守する。また実施は、実習前に教官および獣医師免許を保有する講座所属スタッフが行い、必要に応じて臨床教官と事前に協議する。

(4) 外科学実習は、基本的には従来通りとする。但し、眼球あるいは中枢神経系の手術あるいは処置が必要な場合は、使用術衣・器具等はなるべくディスポザブル品を使用し、使用後は焼却する。ディスポザブルでないものは、BSE検査マニュアルに従って、使用後は、適切な消毒・滅菌操作を施すものとする。また、24ヶ月齢以上で外科処置後、学内で処分する際には、BSE検査を実施し、その結果は宮崎県に報告することから、その旨を搬入元の畜主および獣医師に確実に伝達し、動物搬入に際しては、臨床事項を記載した書式に担当獣医師から「畜主もBSE検査に同意している。」旨の記載と印鑑または自署をもらうこととする。また、家畜保健衛生所が追跡調査できるように牛の個体情報を収集し、保管する。搬入時には、なるべく、BSEを疑う神経症状がない旨の証明書を担当獣医師に作成してもらう。

3. 各種検査実施：

(1) 病性鑑定に関わる各種検査(解剖、ELISA検査等)はBSE対策委員、あるいは1名以上のBSE対策委員立会いのもと実施する。その実績について定期的にBSE対策委員会に報告する。なお、BSEあるいはスクレイピー等を疑う臨床症状の動物の場合は、検査実施前に、必ず緊急BSE委員会を開催しその実施方法の事前確認を行う。

- (2) 検査手法は、牛、緬羊および山羊の場合は、ELISA(Bio・Rad社)法を実施する。その実施は資料2に示した方法に準ずることとする。
- (3) 猫、ミンク、動物園動物、その他の動物種の病性鑑定については、病理学的検査を基本とする。その実施は資料3に示した方法に準ずることとする。
- (4) 動物解剖は、牛、緬羊および山羊の場合は、資料2に準じて実施する。猫、ミンクおよび動物園動物の場合は、原則として、通常通り実施するが、臨床的に神経症状が認められる場合には、資料2に準拠して実施する。

4. 死亡動物体に関する対応

- (1) 24ヶ月齢以上の死亡牛については、生前におけるBSE様症状の有無に関わらず、家畜保健衛生所に連絡し対応を協議する。2-(1)に準じて個体情報を収集し、宮崎県との協議の上で、本学において病性鑑定を実施する場合は、BSE検査を3-(2)に準じて神経症状の有無に関わらず実施する。
- (2) その他の動物種の死亡例、ならびに24ヶ月齢以下の死亡牛については2-(2)に準じて個体情報を収集し、3-(3)に準じて病性鑑定を実施する。

5. 報告と情報開示：

- (1) 牛、緬羊および山羊の場合は、実験・実習前に際し、BSE検査の結果を学生に周知させるとともに定期的にBSE対策委員会に報告する。猫、ミンクおよび動物園動物の場合は、病理検査結果を定期的にBSE対策委員会に報告する。
- (2) BSE委員会は、報告された情報をデータベース化し保管する。関連項目の情報開示請求については、内容をBSE対策委員会で協議、学科会議の協議・議決を経て公開する。

資料1： 動物体を用いた学生実習実施概要と留意項目

(1) 実習材料の選定

- | | |
|------------|-----------------|
| ・動物種別の処理 | ウシ、ヒツジ、ヤギ、その他動物 |
| ・臨床症状の確認 | 神経症状の有無 |
| ・個体識別情報の保持 | 追跡調査に対応 |
| ・生体の前処理定法化 | 動物福祉 |
| ・死亡動物体の処理法 | 病性鑑定実施の有無 |

(2) BSE検査実施

- ・動物体からの材料採取法の定法化
- ・ELISA法の実施法
- ・実施者の限定とバイオセーフティ
- ・病原物質の拡散防止
- ・結果判定と再検査実施
- ・動物体と汚染物質の終末処理

(3) 一般病性鑑定

- ・実施者の限定とバイオセーフティ
- ・病理組織によるプリオン病鑑定
- ・結果判定と再検査実施
- ・動物体と汚染物質の終末処理

(4) BSE対策委員会

- ・実習材料の適正確認
- ・BSE検査の実施と結果判定
- ・情報の収集保持
- ・家畜保健衛生所との連絡・協議
- ・マニュアルの随時改正

資料2 BSE検査法：

1. 動物体解剖方法

(1) 服装、器具：

フード付ディスポザブルのつなぎを着用し、頭部はフードをし、顔面には、防護メガネおよびマスクを着用する。長靴を履き、その上に長靴カバーを着用する。手にはカット防護手袋を着用する。

着用具および使用器具は、検査結果が出るまで、ビニル袋に収容し、検査結果が陰性であれば、通常通りの方法で消毒・洗浄する。擬陽性あるいは陽性の場合は、焼却(800℃以上)あるいは適切な滅菌法(135℃・30分間、2NNaOH・2時間、2%次亜塩素酸Na・一晚)で処理する。

(2) 採材法：

頸部を切断し、脳のみを採材する。延髄は密閉容器に入れ、ELISA試験室に搬送する。その他の脳は、10%中性緩衝ホルマリンで浸漬固定する。採材部以外は、断面が露出しない様にビニル袋で完全に被う。頭部は、ビニル袋内に密閉収納する。

(3) 処分：

BSE検査陰性供試動物については、その旨学生に周知させた後、実験・実習に供する。また、実験・実習後は、特定危険部位を含めすべての動物体は焼却処分とし、化製処理場等に搬出しない。BSE検査陽性供試動物については、その旨学生に周知させた後、実験・実習に使用せず、特定危険部位を含めすべての動物体は焼却処分とし、化製処理場等に搬出しない。

2. ELISA法

(1) 服装、器具：

頭部はフードをし、顔面には、防護メガネおよびマスクを着用する。手にはディスポザブルの防護手袋を着用する。着用具および使用器具は、検査結果が出るまで、ビニル袋に収容し、検査結果が陰性であれば、通常通りの方法で消毒・洗浄する。擬陽性あるいは陽性の場合は、焼却(800℃以上)あるいは適切な滅菌法(135℃・30分間、2NNaOH・2時間、2%次亜塩素酸Na・一晚)で処理する。

(2) 採材法：

密閉容器で搬送された延髄について、安全キャビネット内で延髄門部について生材料を採材し、その他の延髄は、正中線でカットし、右側は、冷凍保存し、左側は10%中性緩衝ホルマリンで浸漬固定する。

(3) 検査法：

検査は、BSE検査室(獣医棟3階322号室)で実施する。方法はBio・rad社のELISA検査方法説明書に従う。

(4) 成績：

検査成績については、BSE対策委員2名以上で確認し、擬陽性あるいは陽性所見の場合は、再試験を実施するとともに、緊急BSE対策委員会を開催すること。また、委員長はその旨を農学部長に連絡する。再試で擬陽性あるいは陽性が出た場合(牛、綿羊および山羊についてのみ)、委員長はその旨を学部長に連絡し、速やかに家畜保健衛生所に病性鑑定依頼する。

資料3 一般病性鑑定

(1) 服装、器具、採取方法：

神経組織の採取は、教官・スタッフが実施する。その際、資料2に示したバイオ・セーフティ対策に準ずる防御が望ましい。使用した、着用具および使用器具は、定法に従い消毒・洗浄する。

(2) 組織採材法：

動物体より採取した脳を10%中性緩衝ホルマリンで浸漬固定後、延髄門部のみを事前に教官・スタッフが採取し、パラフィン包埋組織で病変の有無を確認する。プリオン病関連病変が認められた場合は、抗PrP抗体による免疫組織化学検査を教官・スタッフが定法に基づき実施する。なお、プリオン病が疑われる場合は、緊急BSE対策委員会を召集し結果を再協議する。また、委員長はその旨を農学部長に連絡する。陽性と判定された場合は、BSE対策委員会を経て家畜衛生保健所に連絡し、対応を協議する。

(3) 処分：

実験・実習後は、特定危険部位を含めすべての動物体は焼却処分とし、化製処理場等に搬出しない。

(宮崎大学農学部獣医学科作成：平成15年5月 2日改定)

VIII. 実験動物の微生物統御

実験動物の病気は、現在もなお研究の遂行と研究者の安全に大きな問題を投げかけている。これらの病気の多くは不顕性感染であるが、なかには劇的な影響を及ぼすものもあり、そのような病気のために、ときには実験を中止させざるを得ないほどである。

研究者にとって、より安全な環境で精度の高い実験結果が得られるように、実験動物は、実験目的によって様々な段階で微生物統御が行われている。ここでは実験動物の微生物統御の意味について考えてみます。

なぜ実験動物をクリーンな環境で飼育するのか？

ウイルス、細菌、真菌、原虫、線虫などが実験動物に寄生すると、

- ① 動物が死亡したり、繁殖効率が低下する
 - ② 実験結果に影響を及ぼし、実験精度が低下する
 - ③ 飼育者に感染するなど、ヒトへ被害（バイオハザード）が拡大する
- などの影響が考えられます。

統御は病原性微生物に限らず非病原性微生物までを含めるのが一般的であり、統御の度合いに従って実験動物を、① 無菌動物（ germ-free animals ）、② ノトバイオート（ gnotobiotics ）、③ SPF動物（ specific pathogen-free animals ）④ ふつう動物（ conventional animals ）に分類することが多い。

群	微生物の状態	作出方法	維持
無菌動物	検出可能な微生物はいない	帝王切開・子宮切断	アイソレーター
ノトバイオート	持っている微生物が明らか	無菌動物に特定	アイソレーター
S P F動物	持っていない微生物が明らか	上記2種に微生物を自然定着	バリアシステム
コンベンショナル	持っている微生物は不明	自然分娩・通常飼育	通常区域

S P F動物

指定された微生物の存在しない動物を意味する。ふつう動物種ごとに固有の微生物を指定してSPF動物を作出するが、同じ動物でも利用目的などによって指定微生物が異なる場合がある。逆に指定された微生物以外は、存在していないことが保証されているわけではない。

SPF動物はふつう、微生物学的に我々が通常生活する環境と遮断されたバリア区域内で維持される。バリア区域内には高性能のフィルターを通した空気が供給され、飼育機材や飼料は滅菌してから導入される。バリア区域内の清浄な微生物環境を破壊する可能性が最も高いのは、飼育者や実験者の出入りであり、実験着、履きものを交換し、エアシャワーを浴びてから入場することで、外部からの微生物持ち込みリスクの低減に努めている。また、区域内の動物はクリーンベンチと同じ原理の微生物隔離ラック（ラミナフローラック）内で維持され、場合によってはケージをフィルターキャップで覆うこともある。

検査対象微生物

SPF動物において統御の対象となる微生物は必ずしも決まっていないことは前述した。動物実験の目的や精度、飼育施設の規則等で同じ動物種においても多少異なっている。しかし人獣共通感染症や、その動

物に強い病原性や感染性を示すもの、病原性は弱くても生理機構等に多大な影響を与えるものは検査の対象とすべきである。一般的な検査対象微生物の一例は下記のとおりである。

微 生 物		動 物 種			
		マウス	ラット	モモット	ウサギ
ウイルス	エクトロメリア	○	-	-	-
	センダイウイルス	○	○	○	-
	リンパ球性脈絡髄膜炎	○	○	○	-
	マウス肝炎	○	-	-	-
	唾液腺涙腺炎	-	○	-	-
	腎症候性出血熱	-	○	-	-
マイコプラズマ	肺マイコプラズマ	○	○	-	-
細菌	肺炎球菌	-	○	○	
	溶血レンサ球菌	-	-	○	-
	黄色ブドウ球菌	○	○	-	○
	緑膿菌	○	○	-	-
	サルモネラ	○	○	○	○
	腸粘膜肥厚症菌	○	-	-	-
	気管支敗血症菌	-	○	○	○
	肺パスツレラ	○	○	-	-
	パスツレラ・ムルトシダ	-	-	-	○
	ネズミコリネ菌	○	○	-	-
	ティザー菌	○	○	-	-
真菌	皮膚糸状菌	○	○	-	-
原虫	ネズミジアルディア	○	○	-	-
	ネズミピロヌクレウス	○	○	-	-
	コクシジウム	-	-	○	○
寄生虫	豆状嚢尾虫	-	-	-	○
	ネズミ盲腸蟯虫	○	○	-	-
	耳疥癬ダニ	-	-	-	○

獣医実験動物学:光岡ら, 川島書店,1990.

IX. フロンティア科学実験総合センター 実験支援部門 生物資源分野（設備・概要等）

生命科学研究は動物実験に負うところが多いことはいうまでもありません。再現性のある質の高い動物実験を行うためには、国際的に通用する一定基準の環境条件下に専門知識を有する教員が管理する動物実験施設を必要とします。本施設は昭和55年に文部省より旧宮崎医大の共同利用施設として認可を受めました。昭和59年に動物実験施設（3階建て2,752 m²）が竣工し、一般動物・SPF動物飼育室、感染動物実験室、動物検疫室、実験処置室、遺伝子組換え実験室などが設置されています。各飼育室は12時間照明、23±2℃に調節された新鮮で清浄な空気が供給されています。

施設の利用の実際は、下記のようなシステムになっております。

基本留意事項等

動物実験施設利用者は、宮崎大学動物実験委員会に「動物実験計画書」（後述）を提出し、審査に合格し許可承認番号を取得したうえで、利用者講習会を受講し、「動物の愛護及び管理に関する法律」を含む施設利用者心得を理解した後に施設利用が許可されます。利用者は指紋照合装置にデータを登録し、24時間自由に施設を利用することが出来ます。

施設への入退館は、必ず一人ずつ指紋を照合してください。入退管理は個人ごとにPCで行われており、入館記録のない者は退館時に、退館記録のない者は次回の入館時にロックが解除されなくなります。

入館者は、上着・白衣・外履きを、備え付けの白衣・上履きと交換し、消毒器で手指を消毒してください。

未登録者が機材搬入等で施設に入館する場合は必ず一週間前に臨時出入許可申請を行い、許可を受けるようにしてください。

動物の飼育

施設による検収・検疫で不適と診断された動物は導入できません。飼育室内の動物の配置や一般飼育管理は施設係員が行います。特別な飼育管理を要する場合に限っては利用者が行うことになります。

動物飼育料金

施設を利用するに当たって、動物種によって料金がかかります。料金は、飼料・床敷費用等から算出された動物種ごとの飼育単価に延べ飼育日数を乗じた金額に、焼却費、輸送箱処分費（産業廃棄物扱い）を加算した動物飼育料金を講座単位で月ごとに課金しています。利用者が負担することになります。

冷暖房費等

動物実験施設にかかる冷暖房費、空調設備保守費等のうち、施設経費計上金額で補えない不足額を受益者負担とします。各講座の分担金は不足額から1 m²当たりの必要単価を決定し、動物種毎に徴収単価を決定します。これに講座ごとの年間延べ飼育数を乗じて積算した徴収金額が年度末に課金されます。これらの作業は、施設コンピューターに各講座別に動物飼育数等を入力することにより自動算出されます。

動物実験を行う皆さんが知るべき法律およびガイドライン等は、下記のとおりです。

動物実験全般に対して、必読の法律等：

- 「動物の愛護及び管理に関する法律」
- 「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」
- 「実験動物の飼養及び保管等に関する基準（総理府告示）」

実験計画の立案

- 「大学等における実験動物について（（文部省国際学術局長通知））」
- 「International guiding principles for biomedical research involving animals（国際医科学関係組織協議会）」

実験計画書の提出

- 「宮崎大学動物実験に関する指針（学内規定）」

実験上の注意

- 「大学等における腎症候性出血熱予防指針（国立大学動物実験施設協議会）」

各所属学会における動物実験に関する指針

- 「動物実験に関する指針（日本実験動物学会）」
- 「生理学領域における動物実験に関する基本的指針（日本生理学会） など

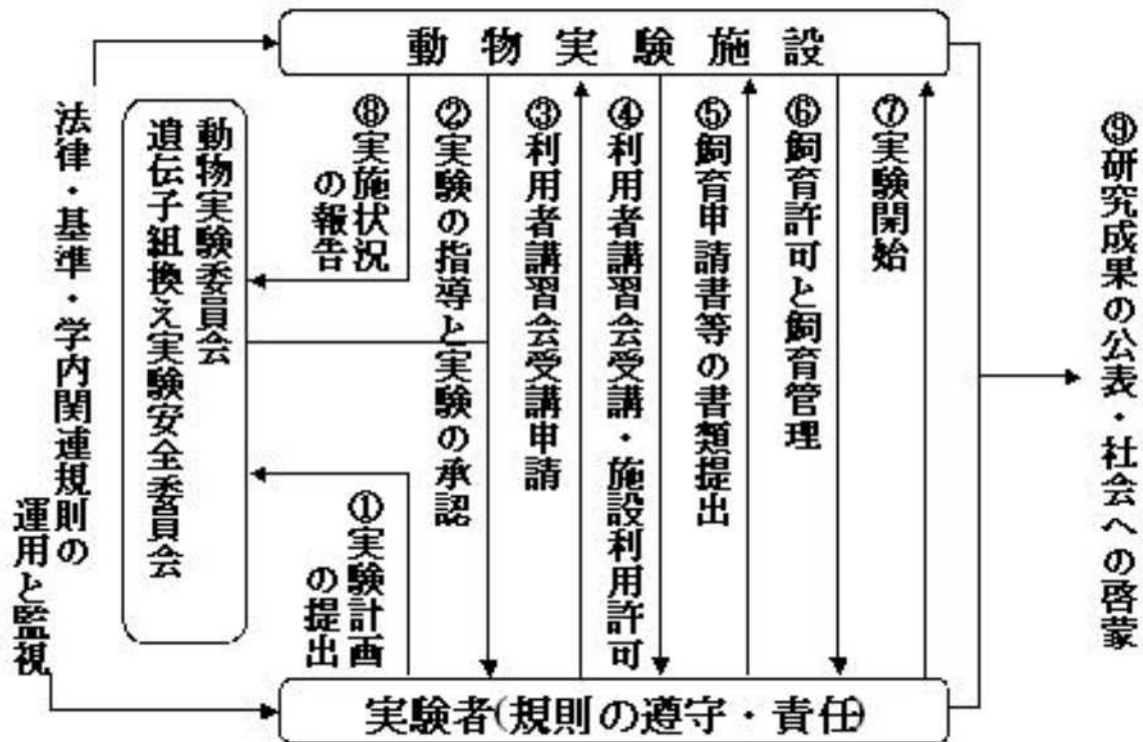
実験終了後

- 「動物の処分方法に関する指針（総理府告示）」
- 「実験動物の安楽死に関する指針（社団法人日本実験動物協会）」

その他（学内規定）

- 「宮崎大学フロンティア科学実験総合センター規程」
- 「宮崎大学フロンティア科学実験総合センター運営委員会規程」
- 「宮崎大学フロンティア科学実験総合センター実験支援部門運営委員会規程」
- 「宮崎大学動物実験委員会規程」

本施設利用までのながれ



本施設で利用できる機器

携帯用X線撮影装置（東芝医療）

外科用X線テレビ装置（日立メディコ）

分光光度計（アマシャム）

蛍光顕微鏡（ニコン）

生化学自動分析装置（富士ドライケム）

表面蒸気圧式浸透圧計（ウィスコウ）

プログラムフリーザー（東京理化）

サーマルサイクラー（タカラ）

多用途計測記録装置（日本光電）

クラスII bバイオハザードキャビネット（日本エアーテック）

遠沈機

高速遠沈機

ヘマトクリット遠心器

-85℃ フリーザー

-20℃ フリーザー

冷蔵庫

生物顕微鏡

実体顕微鏡

無影灯

純水装置

製氷器

小型オートクレーブ

小動物用代謝ケージ

動物用天秤（マウス用）
動物用天秤（ラット用）
動物用天秤（ウサギ用）
台秤（イヌ用）
ウサギ保定台
乾熱滅菌器
恒温手術台
中型手術台

○ 宮崎大学フロンティア科学実験総合センター 実験支援部門生物資源分野のホームページ

本学医学部には、実験動物の設備が整っていますし、実験動物に関する情報・説明がありますので、動物の実験実習の手引きにしてください。

1. 施設の概要：

医学研究は動物実験に負うところが多いことはいふまでもありません。再現性のある質の高い動物実験を行うためには、国際的に通用する一定基準の環境条件下で、専門知識を有する教員が管理する動物実験施設を必要とします。本学では昭和55年に文部省より全学共同利用の施設として認可を受めました。昭和59年に動物実験施設（3階建て2,752 m²）が竣工し、一般動物・SPF動物飼育室、感染動物実験室、動物検疫室、実験処置室、遺伝子組換え実験室などが設置されています。各飼育室は12時間照明、23±2℃に調節された新鮮で清浄な空気が供給されています。

2. 教育目標

再現性のある適正な動物実験が行われることを教育の目標にしています。このため、施設利用希望者の総てに対して、施設利用法、動物実験に関する指針、動物の愛護及び管理に関する法律の解説などを含む利用者講習会を実施し、受講後に利用者登録申請書を提出した者のみに出入許可証を発行しています。

3. 研究の現状

学内共同利用施設として46講座等（医・農・フロンティア）276名が登録し、利用しています。動物実験は「宮崎医科大学動物実験に関する指針」に従って動物実験計画書を提出し、動物実験委員会で審査の上許可された動物実験のみが行われ、その成果は学会での多数の口頭発表や学術雑誌などで公開され、医療現場での治療に役立てられています。

動物実験施設では、新しい実験動物の開発、維持を目的に、野生動物から新たな実験動物を開発する研究を継続しています。新しい実験動物として施設で維持しているネズミ科の動物は「遺伝性高脂血症マウス」1系統を含む2科（5亜科）17属34種におよび、これらは「系統維持動物の分与等に関する規準」に従い希望者に分与しています。また生殖細胞の低温保存に関する研究も行われております。更には、マスト細胞プロテアーゼから見た野生小型哺乳類の系統進化、および寄生虫に対する実験的宿主としての野生小型哺乳類の選抜飼育を行っています。

4. 施設職員：施設の職員は下記のような構成です。

施設長（併任）・助教授・助手 各1名

技術専門職員 2名

動物飼育員 1名

技能補佐員 3名

事務補佐員 1名

5. 利用状況（2000年度）

動物実験施設利用者は、宮崎医科大学動物実験委員会に「動物実験計画書」を提出し審査を受け、動物実験許可承認番号を取得したうえで、利用者講習会で「動物の愛護及び管理に関する法律」を含む施設利用者心得を受講し、登録申請することにより施設出入のための磁気カードが発行され、24時間自由に施設を利用することが出来ます。登録者数は32講座301名、年間入館者総数は10,032名でした。

X. 機械器具類

1. ミクロトーム

ミクロトームは顕微鏡観察を行うために組織を正確に薄く切る装置で、種々のタイプがあるが、いずれも精密な機械である。安定した薄切および事故防止のために、十分な保守と正しい操作を心掛けなくてはならない。初心者は必ず経験者の指導のもとに操作する。顕微鏡用ミクロトームによる事故の大半は、ナイフやブロックの着脱時に起こる。ミクロトームには極めて鋭利なナイフを用いるので、軽い力が加わっただけでも深い傷を負いやすい。滑走式ミクロトームの場合は、ナイフホルダーを滑走路の端に置き、回転式ミクロトームの場合は、フライホイールをロックしてナイフやブロックの着脱を行う。

凍結切片作製に用いるクリオスタットの庫内は、低温（-30℃前後）に保たれているため霜がつきやすい。ミクロトームが滑らかに回転するように定期的に霜を取らなくてはならない。また、濡れた手で庫内の装置（特に金属部分）に触れると接着するので注意する。顕微鏡用切片作製時に最も注意しなくてはならないのは、ガラスの取り扱いである。板ガラス運搬中に手を切ったり、ガラスナイフ作製中に思わぬ方向に割れて、鋭利なガラス片ができることがよくある。ガラスの割り方に十分習熟すべきである。また、ナイフ作製後は、細かいガラス片が机、椅子、床などに散乱しているので入念に清掃する。

2. オートクレープ

最近ではγ線などで滅菌されたピペット、注射器などが販売されているが、培地や乾熱滅菌では変性してしまう器具の滅菌には高圧蒸気滅菌（オートクレープ）がよく用いられる。研究室で使う小型のオートクレープは、水を入れた釜のなかで電気で加熱し蒸気を発生させて滅菌するものである。内部には多くの穴の開いた棚があり、その下に水を、上に目的物をのせる。オートクレープには圧力計（温度計）、排気口、圧力調節弁などが備えてある。一般的には2気圧（120℃）、または15ポンド（121℃）10～20間滅菌する。最近のオートクレープはすべて自動化されているものが多い。オートクレープは高圧の蒸気を扱うので、釜の中の傷や圧力調節弁のつまりなどにより爆発の危険性が生じ、また電気をを用いるので、漏電にも注意を払う必要がある。したがって、定期的な点検を行なうべきである。さらに、滅菌終了直後は高温、高圧の蒸気が充たされており、これにより火傷をすることが多い。常圧に戻ってから、釜から器具や培地を取り出すようにする。なお、一部の培地などはオートクレープ滅菌により変性することがある。この時は間欠滅菌やろ過滅菌などで滅菌する。

3. 遠心分離機

遠心機には、卓上のマイクロ遠心機から、超遠心機といって、庫内を真空にして超高速で回転させ、数10万gの力がかけられるものまで色々な機種がある。

（1）遠心力（RCF）の計算方法

任意の回転数と回転半径による遠心力（RCF）は次式により計算できる。

$$RCF = 1.118 \times r \times n^2 \times 10^{-5}$$

RCF (g) : 遠心力

r : 回転半径 (cm)

n : 回転数 (rpm)

（２）取り扱い上の注意

遠心機は非常に大きな遠心力を有するため、誤操作をすると大変危険である。

- ① 機種ごとに設定されている最高回転数を絶対にオーバーさせないこと。ローターやバケットを破壊することがあり危険である。
- ② 沈澱管の左右のバランスは、比量計を使って正確にとること。オートバランス方式のものでも、正確にバランスをとることによって回転軸を長持ちさせることができる。
- ③ 沈澱管はローターの中心に対して左右対称の位置に確実にセットすること。
- ④ スイング型のバケットには、その中心に対して対称の位置に試験管などをセットすること。
- ⑤ 高速回転中に大きな抵抗が生じるので、ローター、特に超遠心機のローターは絶対に傷を付けないこと。

４．解剖器具

各種あり、作業の性質によって使い分ける。解剖器具はほとんどが鋭利な刃物で出来ているので、取り扱いには注意すること。また、器具は十分に研磨して使用中余分な力を要しないようにし、刃を引きながら迅速に行い、刃先を他人に向けてはならない。万一、外傷を負った場合は、直ちに流水で洗い、消毒を行って細菌の感染を防ぐ。

解剖刀：中型の直刃刀、筋や腱の切断、内臓の割断、臓器摘出、四肢の切断などに使用する。

剥皮刀：主として剥皮に使い、筋や腱の切断、四肢の切除などにも使用する。

メス：細部組織の除去、切開に使用する。疎な結合組織の剥離には、柄尻を使用する場合がある。

ハサミ：腸管の切開や血管、神経、筋、腱などの切断に使用する。先が鈍のもの、尖のものなどがあり、目的に応じて使い分ける。

板鋸：骨盤、頭蓋冠、長骨などの骨組織の切断に使用する。

骨バサミ：脳および脊髄の採出の際、一頭蓋骨、脊椎骨の切離や骨組織、軟骨組織の切断に使用する。

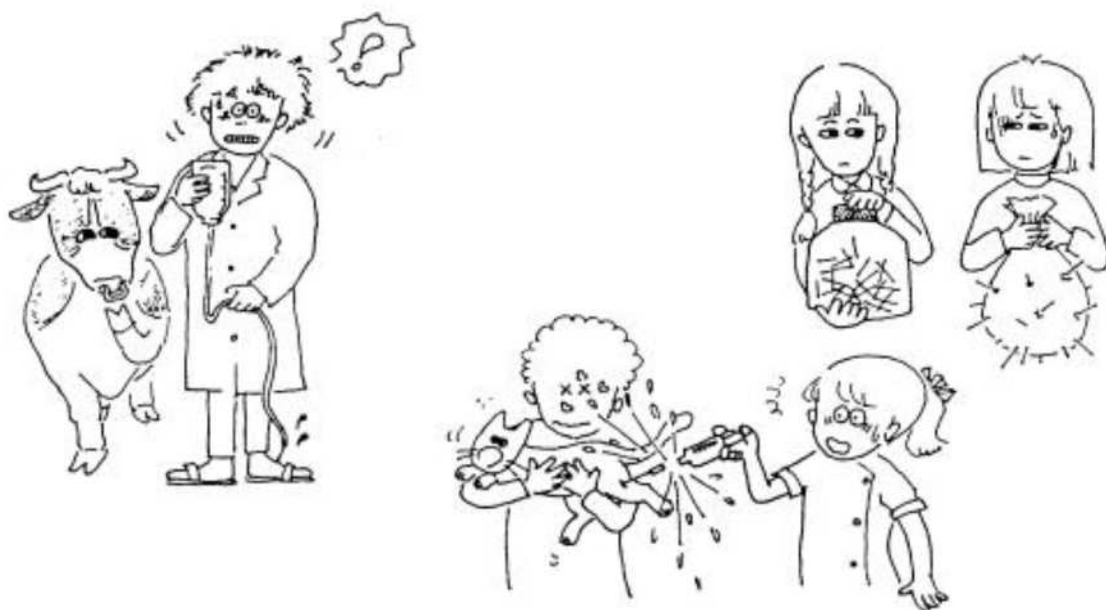
ピンセット：各種あり作業によって使い分ける、器官と器官の間を埋める不要な結合組織の除去、血管、神経の剖出などの細かい作業に使用する。

丸棒ヤスリ：棒状のヤスリ、解剖刀、剥皮刀などの簡易研磨に使用する。

５．注射器類

〔注射器等による事故例〕

- （１）臨床実習中に、学生が、牛に点滴した後の点滴管の針を、未消毒のまま足に刺してしまった。
針から皮下織、さらに関節まで細菌感染し、腫脹、疼痛、歩行困難を訴え、２ヶ月間抗生物質の投与を受けた。
- （２）動物に注射をする際、針と注射筒の接続がゆるかったため、注射中注射筒内圧により針から注射筒が外れ、内容液が飛散した。
- （３）使用済の津射針を、キャップをはめる、密封容器に入れる等の処置をとらず、そのまま袋に入れてゴミに出したため、ゴミ収集係の人が手指にケガをした。



6. ガスボンベ

〔実験室で使われる高圧ガス〕

(1) 高圧ガスボンベの取扱い上の注意

ガスの供給源として高圧ガスボンベを使用するときは、高圧ガスボンベの取扱業者からの注意、指導を受けて事故の起らないよう取扱ってください。

(注意)

高圧ガスを安全に取り扱うためには、ボンベの使用、保管などについて定められた関係法規に従う必要がある。またガスを取り出す場合には、大気圧近くまで圧力を下げなければならないので、ボンベに取り付けるバルブ類の取り扱いも、十分に注意して行なわなければなりません。実験室でボンベを使用する場合に予想される高圧ガスによる災害は、①それが高圧であるため起こる漏洩、噴出または破裂の事故、②可燃性であるためガス爆発およびガス火災、③毒性があるためのガス中毒および酸素欠乏による窒息、④ボンベが重量物であるために生ずる手、足などの傷害が主なものです。

【事故例】

- ◇ 運搬中に塩素ボンベが転倒し、コックを破損、ガスが漏れて室内の金属装置が錆びた。
- ◇ 6か月以上放置してあった塩素ボンベを使用したところ、ガス漏れの事故発生。
- ◇ 水素ガスと空気または酸素との混合による爆発事故は多数発生している。
- ◇ LPガスの漏れに気付かず実験していたところ、床下の通気孔を通して隣室にガスが漏れていき、その部屋の火元で引火、爆発した。

安全対策の第1はまず取扱うガスの性質を知ることです。ガスを対象とする時は、その諸性質を十分調べてから取扱わねばなりません。

(参考) ガイドブック

- 化学同人編集部編：四訂 実験を安全に行うために、化学同人、1989
- 東京化成工業（株）編：取り扱い注意試薬ラボガイド、一講談社、1988

実験室では高圧ガス容器（ボンベ）に封入され、市販されているガス類を扱う場合には、通常の試薬類とは異なった注意が必要です。

実験室で使われるガスは圧縮ガス、液化ガス、溶解ガスがあります。

- 1) 圧縮ガス（35℃で10kg/cm²以上の圧力を有する）：酸素、水素、窒素、アルゴン、ヘリウム、一酸化炭素など
- 2) 液化ガス（35℃で10kg/cm²以上の圧力を有する）：二酸化炭素、プロパン、塩化メチル、臭化メチル、アンモニア、塩素、1-ブテン、1, 3-ブタジエン、ジメチルエーテル、エチレンオキシド、硫化水素など
- 3) 溶解ガス：アセチレン

（2）危険性による高圧ガスの分類

- ① 可燃性ガス（爆発下限が10%以下のもの、および上限と下限の差が20%以上のもの）：水素、アセチレン、アンモニア、エチレンオキシド、硫化水素、アミン類など。
- ② 毒性ガス（許容濃度が200ppm以下のもの）：一酸化炭素、塩素、塩化水素、硫化水素、ホスゲン、アンモニア、エチレンオキシド、メチルアミン類、シアン化水素など
- ③ 支燃性ガス：酸素、塩素、酸化窒素類（NO, N₂O₃, N₂O₅, N₂O₆）など
- ④ 腐食性ガス：塩素、フッ化水素、塩化水素、臭化水素、硫化水素、ホスゲン、アンモニア、エチルアミン、メチルアミン類など
- ⑤ 不活性ガス：窒素、アルゴン、ヘリウムなど

（3）災害を防ぐための注意事項

- ① ボンベを直立させて置く場合には、転倒しないよう鎖またはロープなどで壁またはその他適当な物に確実に固定する。
- ② 夏の直射日光の下や、高温の場所で使用しない。ボンベは40℃以下に保つ。また、逆にあまりあ低温にしない。
- ③ 酸素、塩素などの支燃性ガスは可燃性ガスや可燃物といっしょに置かない。
- ④ ボンベを手で移動する場合には、足場周辺は必ず整理整頓する。できる限りボンベキャリアを使用するように心がけ、使用できない場所または近距離では図1のように行ない、肩に担いだり、高圧バルブ部を持って引きずらない。

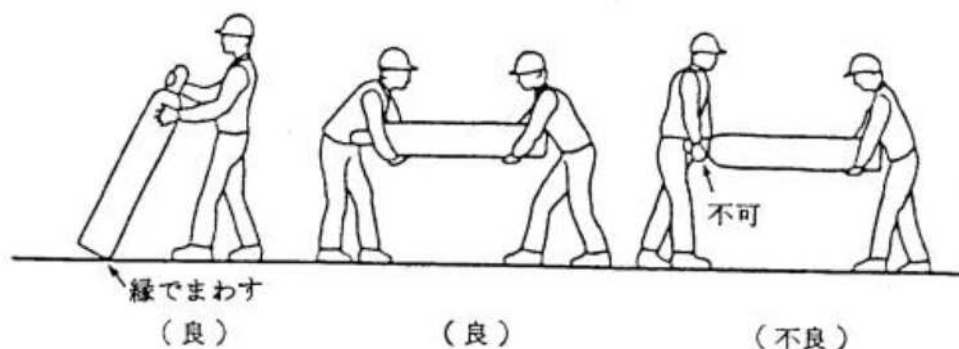


図1 高圧ガス容器の移動

- ⑤ ボンベの頭には高圧バルブが付いているが、このねじは、可燃性ガスのすべてとヘリウムは左ねじ、通常の高圧ガスおよび毒性ガスはすべて右ねじである。いずれも充填口（ガス出口、または取出口）の外側にねじが切ってある。一方、液化石油ガスは左ねじで充填口の内側に切ってある。いわゆるめねじである。
- ⑥ ガスを取り出す際は、高圧バルブのガス取出口に、調節バルブ、または減圧バルブを装着する。
- ⑦ 漏洩試験は、せっけん水などで行なう。塩化水素、亜硫酸はアンモニア水を、アンモニア、アミン類ガスは濃塩酸を近づけ、白煙の有無で判断する。
- ⑧ 毒性ガスを扱うときは、必ずドラフトなど排気設備を使用し、種類に適合したガスマスクを用意するなど防毒対策を行なう。
- ⑨ 反応容器と圧力調整器との間には、逆流防止装置を必ず挿入する。
- ⑩ 使用後、ボンベ内には残圧として・圧縮ガスは約0.5kg/cm²くらい、液化ガスは約0.5kgくらい残す。

（４）研究用小型ボンベについて

いくつかの液化ガス類については図２のような研究用小型ボンベ入りのものが市販されています。これは、本体に別売りのバルブを取り付けて使用します。使用を開始してからは、できるだけ早く使い切ることが望ましいが、バルブを締めて低温の場所に短期間保存することもできます。

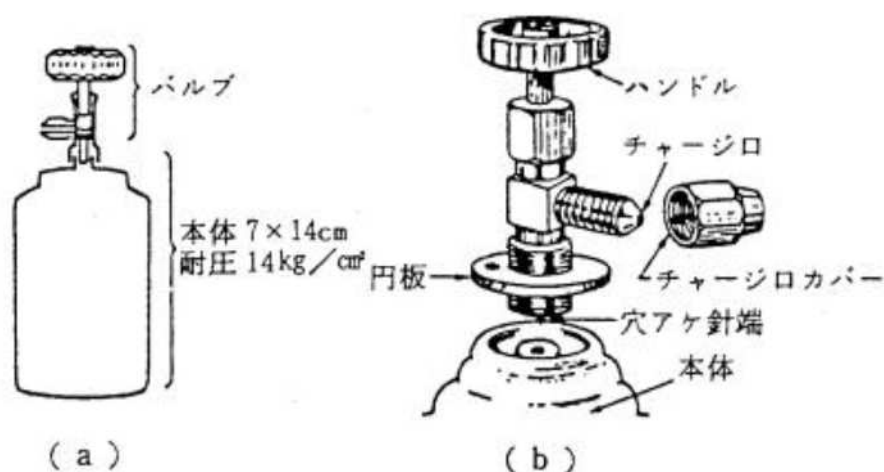


図２ 研究用小型ボンベ（a）およびチャージバルブ（b）

（５）高圧ガスの性状と容器に注意する。

名 称	分子式	気体比重 空気=1	沸 点 (℃)	充填圧 (kg/cm ²)	容器耐圧 (kg/cm ²)	状態	容 器 の 色	ねじの 方向
水素	H ₂	0.07	- 252.7	150	250	気	赤	左
酸素	O ₂	1.11	- 182.5	150	250	気	黒	右
窒素	N ₂	0.97	- 195.8	150	250	気	鼠	右
一酸化炭素	CO	0.97	- 192.2	150	250	気	鼠	左
亜硫酸ガス	SO ₂	2.26	- 10.0	4	12	液	鼠	右
塩素	Cl ₂	1.56	- 43.1	9	22	液	黄	右
アンモニア	NH ₃	0.56	- 33.4	13	30	液	白	右
アセチレン	C ₂ H ₂	0.90	- 83.6	15	50	溶解	褐	特殊

(6) 各種高圧ガス取扱い上の注意点は、下記のとおりである。

[酸素]

酸素は油脂類にふれるだけで酸化発熱し、燃焼、爆発に至る危険性があるので、容器、器具類に油分をつけたり。付近にこれらを置かないように十分注意する。調整器などは酸素専用のものを用いる。圧力計は「禁油」と表示された酸素用を、接続部分に可燃性のパッキングを用いない。酸素を空気と同じと考えてはいけない。機械、器具、配管内にはたいてい油分があるので危険である。また酸素を大気中に放出する場合には、付近に火災などの危険性のないことを確認してから行う。

水素などの可燃性ガスボンベとは隔離しておく。

[水素]

水素を急激に放出すると、火源がなくても発火することが多い。水素と空気の混合物の爆発範囲は水素：4.0-75.6 vol%で広範囲である。換気の良い場所で使用するか、導管で室外の大気中に放出するなどの配慮が肝要。漏れ試験は石けん水などで行い、火炎などを近づけてはならない。火気厳禁。水素を使用した設備は使用後窒素ガスなどの不活性ガスで置換し、保全する。酸素ボンベといっしょに貯蔵しない。

[塩素]

塩素は微量でも眼、鼻、のどを刺激する。換気の良い部屋、ドラフトチャンバーなどで使用すること。調整器などは専用のものを使用。水分があると腐食がひどいので、使用のつど水分をふきとる。それでも腐食が進むから、6か月以上充瓶のまま貯蔵しない。

[アンモニア]

アンモニアも眼、鼻、のどを刺激する。凍傷にかからぬよう留意。アンモニアはよく水に吸収されるので、注水のできる場所で取扱い、貯蔵する。

[アセチレン]

アセチレンは非常に燃えやすく、燃焼温度が高く、時には分解爆発もする。通風の良い場所に置き、容器は使用中、貯蔵中ともに必ず直立させておく。火気厳禁。漏れに注意。調整器の出口圧力が1kg/cm²以上にならないようにして使用。バルブは1.5回転以上あけない。調整器などは専用のものを使用。空気と混合した時の爆発範囲はアセチレン：2.5-80.5vol%である。

[可燃性ガス]

火気厳禁。消火設備を設ける。換気の良い部屋で使用し、火災、爆発に対し、十分に配慮しておく。ガスの漏洩のないことを必ず確認する。スパークなどによる引火、爆発を防ぐため、電気設備は防爆型のものを使用。また静電気の除去を行う。可燃性ガスの使用の前後には、装置内を不活性ガスで置換する。可燃性ガスと空気の混合物の爆発範囲は広い範囲にわたるものが多いので十分注意する。また、ガスの空気に対する比重を考慮し、換気などに配慮する。

[毒性ガス]

毒性ガスに対する十分な知識をもって取扱う。防毒マスクを用意し、防毒設備や避難などの措置についても万全を期す。

換気の良い場所で使用し、ガスの滞留を検知する措置を講じておく。毒性ガスを大気中に放出する時は

完全に無害な状態にしてから放出する。毒性ガスにはボンベの腐食、さび、劣化を招きやすいものが多いので、ボンベの管理には十分注意する。毒性ガスボンベの長期間の貯蔵は避け、業者に引き取ってもらう。

[不活性ガス]

不活性ではあるが、高圧のため、一般的注意を守り、慎重に取扱う。大量に使用する時は室内の換気に注意する。密閉された部屋での使用は避ける。

(7) その他

① 容器証明書

容器（ボンベ）には高圧ガス取締法により3年に一度の耐圧試験が義務づけられており、その証明である「容器証明書」が購入したガスの容器と一緒に必ずくっついてくる。それを容器の返却時まで厳重に保管しなければなりません。容器は業者から借りた方が賢明です。

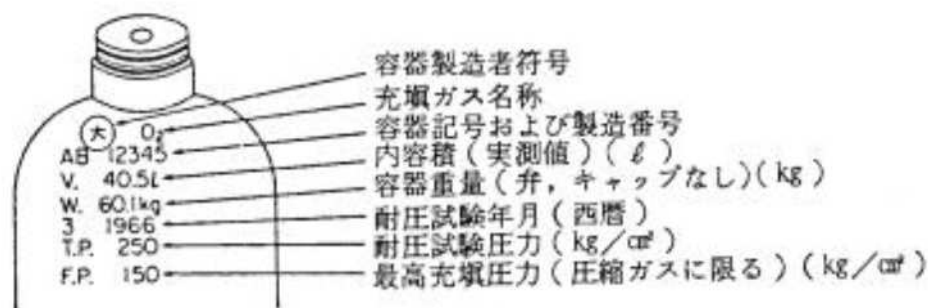
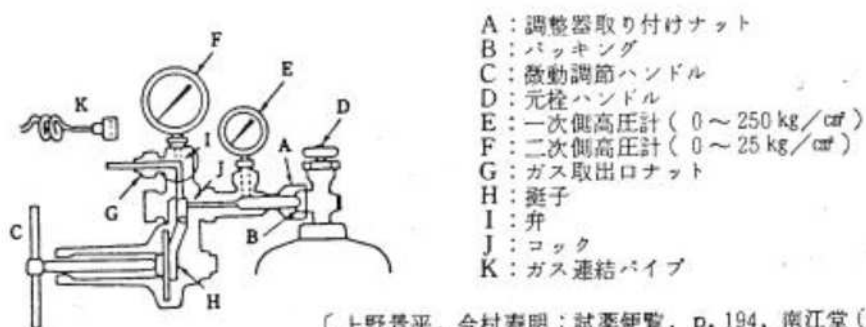


図3 高圧ガス容器の刻印

② 容器弁

ガス充填口のネジは、可燃性ガスは左ネジ（ブロムメチル、アンモニアは右ネジ）、その他のネジは右ネジ（ヘリウムは左ネジ）である。また、充填口の形式にA型（雄ネジ）とB型（雌ネジ）があり、前者は主に関東地方で、後者は主に関西地方で使用されています。



〔上野景平，今村寿明：試薬便覧，p. 194，南江堂（1983）〕

図4 圧力調整器（減圧バルブ）

③ 圧力調整器

一般にガスを使用する時は、圧力調整器で必要な圧力に減圧して用います。調整器の取扱いは形式によって異なるので、メーカーの取扱説明書に従って操作しなければなりません。圧力調整器の袋ナットの容器弁のネジが合わない場合は、適当なコネクターを用いて両者を接続すること。また、圧力調整器の出口ジョイントには配管の種類によって適当なものを選ばなければなりません。

7. 冷凍関係

実験でとり扱う主なものとしては、ドライアイス、液体チッソ、フリーザー、ディープフリーザーなどがある。取り扱い上の注意は以下の通りである。

(1) ドライアイス (-79℃)

ドライアイスとは二酸化炭素(CO₂)を圧縮して固体にしたものである。これを直接手に触れると凍傷になるので、乾燥した手袋を必ず着用すること。

(2) 液体チッソ (-196℃)

温度の高いものに触れると、球状になって烈しく飛び散るから、保管器に注入の際は、慎重に注ぐこと。また、狭い部屋で液体チッソを大量にこぼした場合は、酸欠の恐れがあるので、直ちに換気すること。凍結物を取り扱う際は、乾燥した手袋を着用のと。

(3) フリーザー (-30℃前後) とディープ・フリーザー (-85℃前後)

エーテル、ベンジン、アルコールなどの揮発性、引火性のある薬品を庫内に入れないこと。電気系統がショートした場合、火花に引火して火災を起こす可能性がある。庫内にガラス瓶類を入れる際は、中味が凍結して割れることがあり、貴重なサンプルを台無しにしてしまうので、事前に十分チェックしておくこと。庫内の冷却パイプを傷つけると故障の原因になるので、霜取りの際、ナイフやキリを絶対に使わないこと。素手で貯蔵室のものを取り扱わないこと。凍傷の恐れあり。

8. X線発生装置

X線は医学領域ばかりでなく、広い分野で利用されている。特に獣医学領域では、X線診断あるいは一部治療としての利用価値は大きく、日常頻繁に行われる。

(1) X線の誤った取扱いによる人体への障害

X線被曝の問題を軽視すると、生体にさまざまな障害をひきおこす。一度の大量被曝で脱毛、斑、糜爛、魔爛、潰瘍などの皮膚炎、白血球減少、生殖能力の低下などが比較的早期(急性)に現れたり、また長期にわたって許容線量以上の被曝を受けると、白血病などの悪性腫瘍や白内障などがずっと後になってから(晩発性)現れることがある。

(2) X線作業に直接従事しない場合の注意

X線量は距離の2乗に逆比例して減弱する性質があるので、できるだけX線照射場所から遠のくことが原則であり、不必要に放射線管理区域へは近寄らない。止むを得ず照射室で観察する場合には、遠隔操作(隔離)室やX線遮蔽用の衝立てなどで身を守る。その際、散乱X線は前方からだけでなく、散乱を繰り返して後方へも回るので、できるだけ身体全体を被う防護衣を着用する。

(3) X線作業に従事する場合の注意

作業者は防護衣、防護手袋、防護眼鏡などを必ず着用する。X線照射野は撮影に必要な大きさに限定し、直接照射野の中に手指や足などを入れない。被曝線量が非常に多くなるX線透視ではこの点特に留意する。被曝量低減のために同一者での作業をできるだけ少なくする。

(4) 野外など管理区域外で移動式X線発生装置を使用する場合の注意

立ち入り禁止区域を設定し、その区域内には乳幼児、子供、女性などを近づけない。作業者に向けてのX線照射は絶対に行わない。X線フィルムを入れるカセットの手による保持は行わず、カセットホルダーなどを用いて手や体に対する無用な被曝を極力少なくする。X線には、必要以上に近づかない、近づけないのモットーを厳守しましょう。

X I． 薬物毒と動物毒

〔 薬物毒関係 〕

1) 薬物毒

注射用の鎮静・鎮痛・麻酔剤は殆どがバイアル入りの水溶液であるが、チオペンタールのように溶解保存のきかないものは粉末と溶解液が個別にアンプルに封入してある。容器に製品名が印刷してあるので、誤って使用することは殆どないし、これらの溶液を誤って手に触れても、何等の異常を示すことはない。保存は常温で、できれば暗所がよい。経口用の薬剤は殆どが錠剤である。一旦容器から取り出して放置すると、その錠剤の成分が何であったか判らなくなり、また誤って他の薬物と間違えて人の口に入ることがあるので、取り扱いを厳重にする。吸入麻酔剤は揮発性の液体で、エーテル、ハロタン、メトキシフルラン、エンフルランなどがある。半閉鎖もしくは開放法で犬や猫に使用すると、動物の呼気と一緒に室内に排出されるので、間接的に人も麻酔剤を吸うことになるが、濃度が著しく低いので全く問題はおこらない。しかしながら、ハロタンは医学領域で長年にわたって汎用されている吸入麻酔剤であるが、これを使用している手術室で働く人達の悪性疾患発症率、自殺率、流産率が他の人達の倍以上であることが判明し注目されている。したがって、本剤を実習で使用する場合は、動物の呼気を管を通して室外へ直接排除する装置を備える必要がある。エーテルは無色の液体で沸点が低く（35℃）、その蒸気は引火性である。エーテル蒸気は空気より重く（2.56倍）床やテーブルを覆うので、引火の危険が大きい。エーテルを開放式で吸入させる場合、換気を十分行う必要がある。また、化学分析で蒸発させるような場合は火気に厳重な注意が必要で、必ずドラフト内で操作を行う。揮発性麻酔剤は密栓して冷暗所に厳重に保管する。

2) 消毒剤

この章では実験器具、ケージおよび実験者の手指等の消毒に用いられる消毒剤について述べる。代表的なものとしてはエチルアルコール（70～90%）、クレゾール（2～5%）、過酢酸（2%）、次亜塩素酸（100～200ppm）、ヨウ素（50～100ppm）、クロロヘキシジン（0.1～0.5%）等があげられる。このうちエチルアルコール、次亜塩素酸、クロロヘキシジンは刺激性、毒性が低くかつ残留性も少ないので動物のケージや飼育箱の消毒に適している。過酢酸は無菌動物の飼育器具・実験器材の滅菌にしばしば用いられる。一方、実験者の手指の消毒にはエチルアルコールやクレゾール石鹸がよく用いられる。上記の治療剤のうち過酢酸、次亜塩素酸、ヨウ素は各種バクテリアからウイルスに至る微生物全般に有効であるが、エチルアルコール、クレゾール石鹸、クロロヘキシジン等は、ウイルスや細菌芽胞に対する有効性に乏しい。したがって、消毒剤を用いる際には、それぞれの特徴を認識した上で目的に応じた消毒剤の選択を行なうことが望ましい。

3) 治療薬

学生実験に用いられる可能性のある治療薬は実に多数にのぼるのでここでは個々の薬物について解説はせず、薬物取扱いの一般的原則について述べる。

（1）治療薬というと病気を治すので安全なものを受けとめられるかも知れないが、あらゆる薬物は過量に用いれば毒物になり得ることを承知すべきである。しかもしばしば治療量の範囲で何らかの副作用を伴うことが多い。どのくらいの量を用いれば安全に治療を行えるかは動物の種類、年齢、性、投与方法、健康状態等によって変わるので、あらかじめ成書で調べておく必要がある。その薬物が誤って実験者の体内に入った場合も想定しておかなければいけない。いかなる薬物も指導教官の指示をよく守って実験に用いることが必要である。

(2) 薬物の中には毒薬、劇薬に指定されているものがある。一般的な基準としては、毒薬と劇薬はそれぞれの50%致死量が、経口投与の時30mg/kg以下と300mg/kg以下、皮下注射では20mg/kg以下と200mg/kg以下、静脈注射で10mg/kg以下と100mg/kg以下のものをいう。毒薬は黒字に自枠を施し、白字で品名と「毒」の文字を入れたラベルが貼ってある。劇薬は白地に赤枠、赤字で品名と「劇」の文字のラベルが貼ってある。これらは取扱いを誤ると重大な事故につながる所以で特別の注意が必要である。

4) 固定剤

(1) ホルマリン

- ホルムアルデヒド (HCHO) 35.0-38.0 %を含む水溶液の商品名。
- ホルムアルデヒドそのものは沸点が-21℃で、常温では気体である。刺激臭があり、タンパク質を凝固させるので、殺菌防腐剤としても用いられるが、研究室ではホルマリンを10倍前後に希釈し生物組織の固定液や浸漬保存液として使用する場合が多い。
- 有害性状：ホルマリンを誤って飲み込むと、腹痛、吐血、眼まいなどが起こる。重症になると昏睡に陥り、量によっては死に至る。ラットの経口致死量は800mg/kgである。ガスであるホルムアルデヒドは粘膜を刺激し、炎症を起こさせる。
- 保存上の注意：容器には密栓をし、高温にならない暗所に保存すること。
- 取扱い上の注意：溶液が皮膚に付着したり、ガスが目や呼吸器の粘膜に触れよう防護する。
素手で液に触れないこと、取扱い中は部屋の換気を良くしガスが滞留しないようにすること。
ガスの充満した部屋で余儀なく作業しなければいけない時は、防毒眼鏡や有機ガス用のガスマスクを流用して使うことが必である。
- 廃棄：廃液の排水については特別の法的規制はないが、可能な限り希釈し排水した方がよい。

(2) グルタルアルデヒド (OHCH₂CH₂CH₂CHO)

分子量100.12；沸点187-189℃

- 一般性状：常温では油状、水に易溶。蒸発し易い。通常25%とか70%水溶液にして販売されている。
- 有害性状：タンパク質分子間に架橋を作る作用を持つので、電子顕微鏡観のための生物組織の固定に用いられてきたわけであるから、タンパク質凝固はホルムアルデヒドより強く、皮膚からの浸透力も強い。蒸気は目の粘膜を刺激し炎症を起こさせる。ウサギでは皮膚からの浸透による致死量が2.38 ml/kgとなっている。
- 保存上の注意：蒸発し易いので、密栓をして冷蔵庫に保存する。
- 取扱い上の注意：水溶液を皮膚に付着させないこと。付着した場合は直ちによく洗浄する。蒸気を可能な限り発生させないように、使用中の容器には常に密栓を施す。取扱い中は室内の換気を良くすること。
組織固定中、最初の30分前後は室温に放置してもその後は冷蔵庫内に置く。
- 廃棄：廃液の排水については特別の法的規制はないが、十分に希釈して排水すること。

(3) オスミウム酸 (四酸化オスミウム) O₄O₈S

分子量254.20；融点40.6℃；沸点130.0℃

- 一般性状：特有の臭を持つ薄黄色結晶。沸点以下でも盛んに昇華する。強い一酸化力を持つ。
- 有害性状：蒸気は有毒。目や呼吸器の粘膜を刺激し、それらの上皮や皮膚に障害を起こす。

○ 保存上の注意：密封ガラス管に入れて販売されるので、使用前も冷蔵庫に保管し、破損しないよう管理する。また、数%の水溶液にしたアンプル入りを購入した場合でも、保管については同様である。

開封後に水溶液にしたものを冷蔵庫に保管する場合は；密栓付の試薬びんに入れて蒸気の発散を防ぎ、さらにそれを密封できる缶か何かの容器に入れて二重に封じて置くことが必要である。

○ 取扱い上の注意：開封使用時には、ドラフト設備が有ればそれを使用する。無ければ研究室を十分に換気し続けること。できれば防毒眼鏡、防毒マスクを付ける。組織の固定中も0-4℃に冷却し続ける。

皮膚に付着した場合は流水で十分に洗浄する。作業中に眼がショボショボするようになったら、水道の蛇口にホースをつけ、水を上向きに出して眼を洗浄する。

○ 廃液：廃液のオスミウムはエタノールを添加するなどして必ず還元し（還元すると液が黒色に変わる）、重金属廃液用の容器に貯めておく。

（4）その他固定液に使用する試薬

生物組織の固定には、上記の試薬の他に、エタノール、アセトン、クロロフォルムなどの有機溶媒や、氷酢酸、クロム酸、塩化第二水銀、およびピクリン酸などが、多くの場合、ホルマリンを主剤とする固定液に混ぜて使用されることがある。

また、固定液のpHを調整するために使用する緩衝剤として、有毒なヒ素を含むカコジル酸塩を使用することもある。これらの試薬の取り扱い上の注意については、科学物質編を参考にしてください。

[動物毒関係]

1) まむし

○ 生態： 一般的には、まむしはマムシ科（クサリヘビ科に分類されることもある）に属するニホンマムシ（*Agkistrodon blomhoffi blomhoffi*）をいい、北海道から九州まで分布する毒ヘビである。見分け方は体型が太く、短く、小さく、暗褐色の銭型の斑紋が左右交互に並び、最大の決め手は鼻孔と眼の間に窩のあることである。山地にも平地にも住む。なお、山野にはニホンマムシ以外にも毒を有する蛇などが生息しているので、下記の画像転載の許可を戴いた星野一三雄氏（宮崎大学農学部水産増殖学科卒）のホームページを参照して、野外に出かける折は充分注意してください。

○ 性質・咬まれた時の症状・予防など： 動作はにぶく、攻撃性はない。足で踏んだり、手でつかんだり、気づかずに腰かけたりしない限りは咬まれない。咬まれた部分は激痛がし、腫れる。顔や首を咬まれると危険であるので、注意を要する。咬まれたら、あわてずに、病院に行くことである。現在、マムシの血清は1回だけしか使用できないといわれており、被害にあわないよう気をつけたい。演習林などでの実習では、作業服を着て、安全靴（または登山靴）を履き、軍手をつけ、担当教官の注意を守っておれば、まず安全である。

○ 演習林における事故の例： 最近では本学の職員が捕獲しようとして、また高岡営林署の作業員が現地見回り中に、咬まれたことがある。演習林の職員の場合、右手薬指を咬まれ、血清治療後約1週間右腕部の痛みと腫れが続き、不自由を強いられた。



ニホンマムシ：星野一三雄 氏 提供（2004.5）

2) 蜂

種類：多くのハチのうち、人を刺す害を与えるのは、スズメバチ科のスズメバチ亜科およびアシナガバチ亜科、ミツバチ科のミツバチ亜科に属しているハチが主である。

- 毒物質：発痛物質のアミン類、溶血・神経毒・血圧降下・平滑筋収縮・膜透過性亢進等を示す低分子ペプチド類、組織破壊性の酵素群、神経毒性の非酵素タンパクの主に4種の毒素成分が知られている。
- 刺される部位：手と腕が41～49%、顔・頭部が28～32%と多く、また右半身が左半身の2～3倍と多い。
- 刺されることの多い季節：アシナガバチ類は7月中旬から8月中旬、スズメバチ類は7月から9月で8月が最も多く、それらの巣が最も発達した夏から秋である。ミツバチは冬を除いて特に季節はない。
- 応急処置：刺された部位に抗ヒスタミン軟膏を塗り、水、冷湿布、保冷剤で冷すほか良い手当はなく、大型のハチに刺された時、またはハチアレルギー体質者の場合は速やかに医師の処置を受けること。
- 予防：忌避剤はない。ハチの害が予想される場合は、エアゾール型殺虫剤を準備し、ハチにスプレーすれば有効であるが、直接ハチの巣に向かってスプレーするのは危険である。着衣は白色が良い。
ヘアスプレー・ヘアトニック・香水などの化粧品、エーテル・シンナーなどの揮発性薬品、蚊よけの超音波発信機等の使用を避ける。

3) むかで

種類：節足動物門唇脚綱の中のおおむかで目、おおむかで科に属するトビズムカデ、アオズムカデ、アカズムカデの3種による被害が多い。

- 生息場所：野外では、日中は落葉、朽木、岩石、ごみ、木材等の下の暗くて湿気のある所か、その下の土中であり、夜間に活動して昆虫等の小動物を捕食する。住居の周辺では、石垣の間、落葉や雑草の中等に見られ、多い所では住居に侵入することもある。
- 毒物質：成分はハチ毒ほど解明されていないが、発痛物質のアミン類、溶血作用を示す低ペプチド類、組織破壊性の酵素群を含むものと考えられている。
- 咬まれる部位：手および足を咬まれることが多い。
- 咬まれる季節：冬を除いた活動期に被害が多い。
- 応急処置：咬まれた部位に抗ヒスタミン軟膏を塗り、水、冷湿布、保冷剤等で冷し、激しい痛み、腫脹、発熱が続く場合は医師の処置を受ける。

○ 予防：生息していると思われる場所では、うっかり踏んだり、触れたりしないように留意する。

夜間、屋内に侵入したムカデが靴、雑巾等の中にひそんでいることもあるので、多い地域では注意を要する。屋外の生息場所がわかっている場合は、スミチオンまたはDDVPの粉剤を散布すれば有効である。

4) 魚類

魚類を扱う時に生ずる事故は、一般には棘鱗による単純な創傷の事例が圧倒的に多く、有毒魚の毒素による傷害は稀である。

従って、生きた魚類を取扱う実験・実習においては学生に木綿の作業手袋を用意させるか、教官が予め用意しておく必要がある。タオルや雑巾を手袋の代りに使うのも応用範囲が広く便利である。

宮崎県沿岸で採集される有毒魚はゴンズイ、アイゴ、ハオコゼ、オニオコゼ、ミノカサゴ属の数種、などである。これらは刺毒魚venomous fishと呼ばれており、刺棘には毒腺が付随し、刺した時に毒液を注入する。毒の成分はタンパクである。ハオコゼに刺される学生が隔年に1～2名程度見られる。刺されると傷口から激しい痛みが手足全体に広がるという。刺された傷口から出来る限り毒液を吸い出す以外に有効な対策はない。痛みは放置しておいても数時間で治まる例が多い。

刺毒魚の他に食中毒の原因となる魚類がある。マフグ科に属するものはサバフグとカワフグ以外はいずれもフグ毒をもつ。ハリセンボン科とハコフグ科はフグ毒をもたない。イシナギの肝臓には多量のビタミンAが含まれており、食中毒をおこす。

人体に直接影響はないが、ハコフグはpahutoxinと呼ばれる皮膚毒をもち、他の魚種と一緒に狭い容器に入れておくと周りの魚を殺すと言われている。

5) クラゲ

遊泳者に被害をおよぼす海産動物には刺胞をもつクラゲがある。日本の沿岸で最も恐れられているのはカツオノエボシである。カツオノエボシは美しいコバルト色で直径2-3cmの体部と長い触手を持ち、識別は容易である。触手には多数の刺胞があり、遊泳者が触手に触れると触手が切れて皮膚に付着し、激しい痛みと線状の発赤が現れる。過敏な体質の人ではミミズバレとなったり、直径10cmを超える発赤となり治癒までに2～3日を要する場合がある。暖海性のクラゲで本州中部以南の太平洋岸に分布しているが、宮崎県沿岸では稀である。刺胞の毒成分はタンパク、プロテアーゼ、数種のペプチドよりなるとされている。その他にも刺胞をもつクラゲが分布しているが、毒力は比較的弱く健康に係わるような種類はない。

X II. 事故発生時の応急処置について

1 . 事故が発生した場合の救急処置

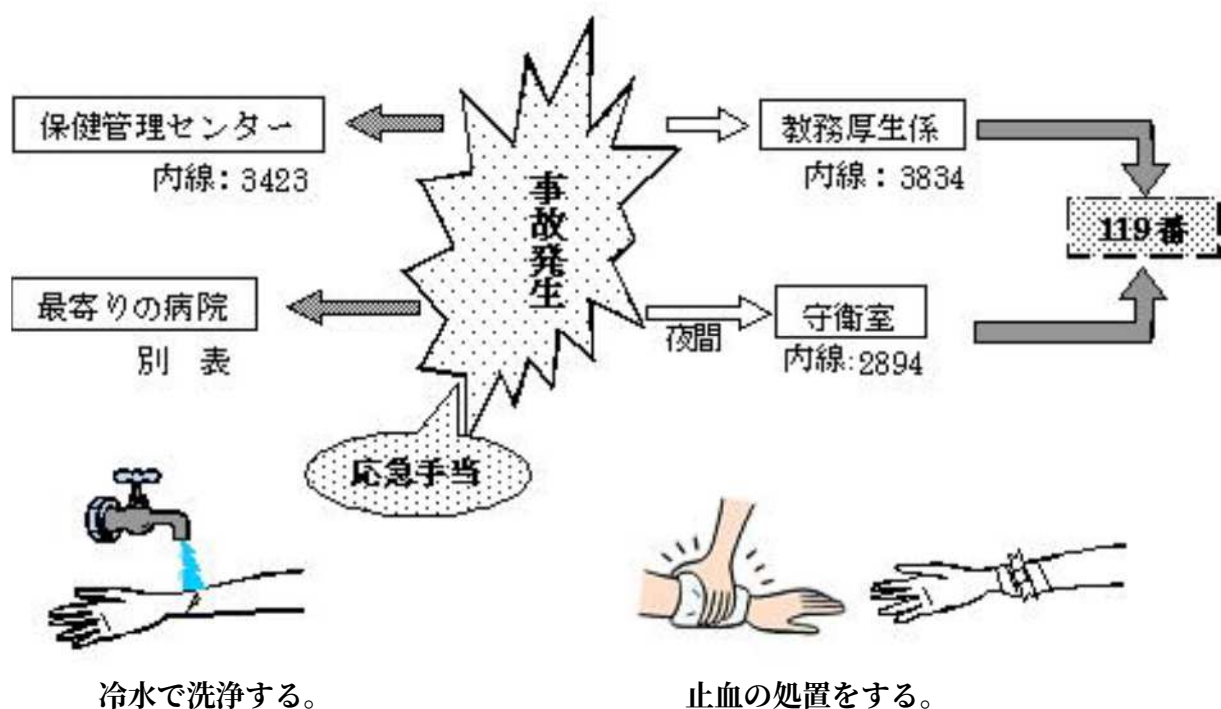
実験・実習中に事故が発生したとき又はその場に遭遇したときは、慌てずその状況を的確に判断し、応急手当を施すとともに、保健管理センター（内線3423）、又はもよりの病院（別表）へ連絡をし、診察を受けること。

重症の場合は、担当教員又は教務厚生係（内線3834）へ連絡し、「119番」で救急車を呼ぶこと。
時間外（17時15分以降）及び夜間の場合は、守衛室（内線2894）に連絡し、救急車を呼ぶこと。

救 急 連 絡

【 軽 症 の 場 合 】

【 重 症 の 場 合 】



【保健管理センターの利用】

・連絡先

センター事務室 内 線 3423

学生なんでも相談室 内 線 7935

連絡する場合は、「いつ、どこで、だれが、なにで、どこを負傷した。」

これから行きますのでよろしくお願いします。」とはっきり告げ、指示を受けること。保健管理センターには、選任の保健管理医、カウンセラー、看護師がいます。

【木花キャンパス近くの病院】

別表

夜間救急病院	宮崎市郡医師会病院	77-9915	午後7時より翌朝7時まで 宮崎県宮崎市大字有田1173番地
救急病院	南部病院	54-5353	平日 8:30～18:00 土曜 8:30～12:00 宮崎市大字恒久891-14 (宮崎南警察署の南側)
	宮崎大学医学部	85-1510	時間外 (85-1220) 清武町大字木原5200 (宮崎大学正門より西へ車で5分)
最寄りの病院	このはな生協 クリニック	58-1222	内 宮崎市大字熊野1613 (南バイパス入口北側)
清武町の病院	城山病院	85-0036	内 清武町大字船引238 (清武町役場前)
	前田整形外科	85-1125	整 清武町正手1-99 (役場交差点を西へ269号線入口近く)
	坂本医院	85-0065	内 清武町大字今泉甲7020-15 (清武小学校北側)

【田野フィールド（田野地区）近くの救急病院】

宮崎市立田野病院	86-1155	内・整・リハビリ・耳・鼻・放・尿 宮崎県宮崎市田野町南原1丁目6番地2
----------	---------	--

【田野フィールド（大納地区、崎田地区）近くの救急病院】

串間市民病院	(0987)72-1234	内・小・外・整・眼・皮・放・尿 宮崎県串間市大字西方7917番地
--------	---------------	-------------------------------------

【住吉フィールド近くの救急病院】

市民の森クリニック	0985-39-7630	内・リウマチ 宮崎市大字塩路江良の上2783番地37
-----------	--------------	-------------------------------

【延岡フィールド近くの救急病院】

県立延岡病院	(0982)32-6181	総合病院 (内・小・外・整等) 延岡市新小路2丁目1-10 (南延岡駅より北へ10分)
医療法人伸和会延岡共立病院	(0982)-33-3268	総合病院 (内・小・外・理等) 宮崎県延岡市山月町5丁目5679-1

2. 応 急 手 当

万一、事故に遭い外傷や薬品等による障害を受けた場合は、必ず担当教員に報告し、適切な処置を施した後、必ず医師の手当を受けること。小さなケガや火傷でもきちんと手当をするか医師にみてもらうようにすること。そのままにしておく、後で大事になることがある。

なお、救急薬品（消毒液、ガーゼ、包帯等）は、教務厚生係の窓口に常備してある。

外 科 的 応 急 手 当

外 傷 	・表面の砂や土などの汚れを水道水で洗い流す。 ・消毒ガーゼで出血点を圧迫して止血する。 ・リパノール液あるいはオキシドールで傷口をふく。 ・マーキュロ液かヨードチンキで消毒する。 ・消毒ガーゼで覆い、必要ならば包帯をする。
打撲・捻挫 	・冷湿布をし、副木、弾力包帯で患部を固定すること。 ・骨折の場合は、患部が動かぬように副木等で骨折部位と上下関節を固定（患部と副木の間には布綿等をあてること。）し、医師の処置を受けること。
や け ど 	・軽症の場合は、冷水や氷水で冷却するとよい。 ・15～30分間流水下で冷やし、消毒ガーゼまたは清潔な布で包む。 ・重症の場合は、清潔なシーツやタオルで覆い、毛布にくるんで保温し、病院（外科・整形外科・皮膚科）に急行すること。 ・多量の水を欲しがるときは、水や塩水を与えるとよい。
咬 傷  刺 傷  	・ヘビに咬まれたら、すぐ傷口を吸って毒を吸い出す。また、傷口を刃物で十字切開し、まわりから強く圧迫して毒血を絞り出す。 ・手や足を咬まれた場合は、傷口より心臓に近い所を紐できつく縛り、足を咬まれたら、絶対に歩かないようにして病院に運ぶ。 ・ムカデに咬まれたら、心臓に近いほうを縛り傷口を食塩水で洗ったのち、アンモニア水、重曹水をぬり、患部を冷やすとよい。 ・虫（ハチ、ブヨ等）に刺されたら、針が残っていないか調べ、針が刺さっていたら、トゲ抜きで針を抜き取り、圧迫し出血させて毒を出す。その後、石鹸水で洗い流し、アンモニア水、重曹水をぬって患部を冷やすとよい。 ・クラゲやカツオノエボシ等に刺されたら、局所を水で十分に洗い流し、タンニン酸、アルコールを塗るとよい。

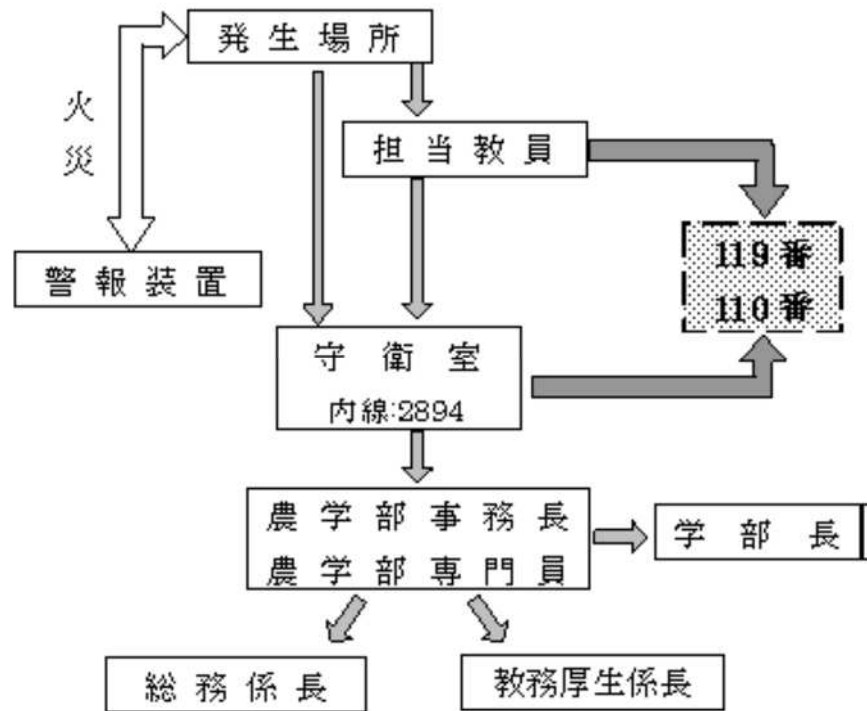
薬品中毒の応急手当

原 因	薬 品	処 置 法
薬品を飲み込んだ 場合	-	専門医に連絡する。 吐かせる。 牛乳、とき卵、水、茶、またはメリケン粉、デンプンなどの水乳濁液を飲ませる。
	強 酸 強アルカリ 水 銀 硝 酸 銀 メタノール	酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、牛乳などの水乳濁液を飲ませる。 1～2%の酢酸、レモンジュースなどを飲ませる。 水またはスキムミルクでといた卵白を飲ませる。 食塩水を飲ませる。 1～2%重曹（炭酸水素ナトリウム）で胃を洗浄。
ガスを吸入した 場合	-	新鮮な空気中へ連れだす。安静にし、保温する。 場合によっては人工呼吸を行う。
	シ ア ン 塩 素 臭 素 ホスゲン アンモニア	直ちに亜硝酸アミルをかがせる。 アルコールをかがせる。 薄いアンモニア水をかがせる。 酸素吸入する。 酸素吸入する。
目に入った場合	-	直ちに流水で15分間洗う。
皮膚に付着した 場合	-	大量の流水で皮膚を十分に洗う。
	強 酸 強アルカリ フェノール	水洗後、飽和重曹（炭酸水素ナトリウム）水で洗う。水洗後、2%酢酸で洗う。 アルコールでこすり落とす。

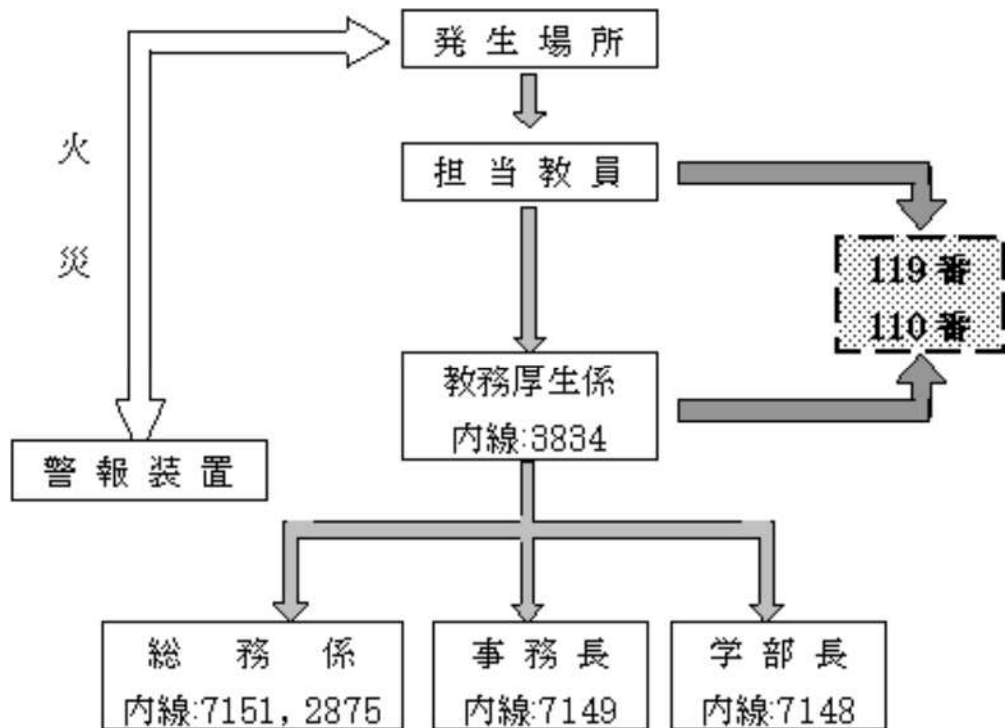
3. 各種災害時における緊急連絡体制

- 119番（実験・実習の事故、火災・地震・風水害等）
- 110番（盗難・交通事故等）

【時 間 外】 AM5:15～PM8:30



【時 間 内】 AM8:30～PM5:15



XIII 農場実習・臨床実習における人獣共通感染症 感染防除対策

農場実習・臨床実習における人獣共通感染症 感染防除対策マニュアル

1. 人獣共通感染症への感染が疑われた場合の対応

農場実習や臨床実習等において、人獣共通感染症に曝露した場合、または感染が疑われる場合は最寄りの病院で診察を受けること。重症の場合は、担当教員又は教務厚生係（内線 3834）へ連絡する。

2. 注意すべき疾患

特に以下の疾患に注意を要する。

(1) 消化器疾患

疾患名	主な感染源	主な感染経路
クリプトスポリジウム症	下痢子牛、汚染糞便	経口感染
サルモネラ症	牛、飼料、環境	経口感染、接触感染
カンピロバクター症	牛糞便	経口感染

(2) 皮膚疾患

疾患名	主な感染源	主な感染経路
皮膚糸状菌症（白癬）	子牛、環境	直接接触、器具・衣類
疥癬	感染牛	直接接触

(3) それ以外

疾患名	主な感染源	主な感染経路
Q 熱（コクシエラ）	分娩牛、胎盤、粉塵	経口感染、接触感染
レプトスピラ症	尿、汚水	経口感染、接触感染

3. 実習前準備

①健康状態の確認

実習前に体調確認を行い、発熱、下痢、皮膚疾患、免疫抑制状態（持病、治療中）、開放創がある場合は担当教員へ事前に申告すること。

②実習中の服装、持参物

実習用作業着、長靴（農場専用）、手袋、マスク、帽子

4. 農場入場時の基本ルール

①入場前

靴底消毒、実習着へ更衣、手指消毒

②実習中

飲食禁止、不要な動物接触禁止、動物接触後は石鹸等で手指を洗浄する
手洗い前の手で自身の顔や口、目を触らない

5. クリプトスポリジウム対策

クリプトスポリジウム症は、極少量の糞便の経口感染で感染が成立します。アルコール消毒単独では不十分で、石鹼と流水による 30 秒以上の手洗いを徹底する。

下痢子牛に触れた際は手首まで手洗いをして手袋を交換する。

6. 皮膚糸状菌対策

発症牛に触れることで感染が成立する。

感染予防には、長袖作業着の着用、手袋の使用、実習後、速やかにシャワーを浴びる。作業着は家庭衣類と分けて洗濯する。

7. 長靴消毒

使用した長靴は専用洗い場で洗浄し消毒槽に浸漬する。

8. 実習終了後対応

帰学前にしっかりと手洗いを行い、長靴消毒を実施。帰宅後はシャワーと衣類分別洗濯を行う。

必要以上に顔や口、目に触れない。

9. 曝露時対応

実習中、または実習後に何らかの体調の変化を感じた際は速やかに担当教員へ報告し、必要に応じて医療機関を受診する。

10. まとめ

自分を守る行動は、農場と社会全体を守る行動である。

XIV. 参考資料：動物関連の関係法規等

動物に関する法規等にはいろいろあるので、その法規名のみを挙げておきます。必要に応じて参照して下さい。また、これら以外にも、各都道府県および市町村には、動物に関する「条例」があるので留意する必要があります。なお、法規等はよく改定されたり、追加されたりしますので、本マニュアルでも、改訂版ごとに見直しをしていきます。

「動物の愛護及び管理に関する法律」：

昭和48年に制定された「動物の保護及び管理に関する法律」は改正され、「動物の愛護及び管理に関する法律」と名称も変わり、平成12年12月1日に施行されました。

「実験動物の飼養及び保管等に関する基準」：昭和55年3月27日、一部改正 平成14年5月28日

「動物の処分方法に関する指針」：平成7年7月4日、一部改正 平成12年12月1日

「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」：平成16年2月

「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」：（平成10年10月2日 法律114号）

「狂犬病予防法」：（昭和25年8月26日）最新の改正平成6年11月11日

「家畜伝染病予防法」：改正 平成15年10月6日

「動物の伝達性海綿状脳症の実験指針について」：平成15年10月

「牛海綿状脳症対策特別措置法」：改正 平成15年8月29日

「牛海綿状脳症（BSE）検査対応マニュアル」：平成15年6月25日 一部改正

「病原性鳥インフルエンザ防疫マニュアル」：平成15年9月17日 通知

「家畜防疫対策要綱」：改正 平成13年4月1日

「口蹄疫防疫要領」：新要領 平成14年6月24日

「豚コレラ防疫対策要領」：改正 平成12年12月1日

「オーエスキー病防疫対策要領」：平成3年3月22日付け、農林水産省畜産局長

「家畜防疫を総合的に推進するための指針」：平成13年9月6日

「伝達性海綿状脳症（TSE）検査対応マニュアル」：平成15年6月17日 通知

以 上